

**УНИВЕРЗИТЕТ “СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ” - БИТОЛА  
ФАКУЛТЕТ ЗА БЕЗБЕДНОСТ - СКОПЈЕ**



**м-р.ЕМИЛИЈА ПЕТРОВА**

**БЕЗБЕДНОСТ ПРИ ТРАНСПОРТ НА РАДИОАКТИВНИ МАТЕРИИ ВО  
РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА**

*Докторски труд*

*СКОПЈЕ, 2023*



## ИЗЈАВА

на студентот

Изјавувам дека при изработката на докторскиот труд ги почитувам позитивните законски прописи од областа на заштитата на интелектуалната сопственост и некористев реченици или делови од трудови на други автори без да ги почитувам методолошките стандарди. Изјавата ја давам под полна материјална и кривична одговорност.

Изјавил

---

*м-р.Емилија Петрова*

**БЕЗБЕДНОСТ ПРИ ТРАНСПОРТ НА РАДИОАКТИВНИ МАТЕРИИ ВО**

## РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

### *Апстракт:*

Транспортот на радиоактивниот материјал како и секоја друга стока, се врши секој ден преку патниот, железничкиот, воздушниот и водниот сообраќај. Тој се пакува на таков начин што осигурува дека нивоата на радијација на површината од пакувањето не ги надминуваат пропишаните вредности за минимизирање на ризикот на контаминација. Тоа е сигурност за превозниците, јавноста и средината нема да бидат изложени на нивоа на радијација кои ги надминуваат прифатените безбедносни граници.

Ефикасноста во спроведување на безбеден транспорт на радиоактивни материи зависи од зајакнување на капацитетите, комуникацијата и координацијата на сите надлежни институции на меѓународно и национално рамниште, преку прописи, стандарди и оперативни процедури спремни да обезбедат сигурна заштита по здравјето на луѓето, животната средина и културното наследство.

Главната цел на ова истражување е достигнување и одржување на високо ниво на сигурност и безбедност при транспорт на радиоактивен материјал на територијата на Република Северна Македонија, низ јакнење на националните мерки и во согласност со меѓународно препознатливите принципи и стандарди, посебно за заштита на професионално изложените лица, населението и животната средина од штетните ефекти на јонизирачкото зрачење сега и во иднина.

**Клучни зборови:** транспорт, опасни материи, радиоактивни материи, безбедност, сигурност, заштита

### ***SAFE TRANSPORT OF RADIOACTIVE MATERIALS IN THE REPUBLIC OF NORTH MACEDONIA***

***Abstract:***

The transport of radioactive material, like any other goods, is carried out every day through road, rail, air and water traffic. It is packaged in such a way as to ensure that radiation levels on the packaging surface do not exceed prescribed values to minimize the risk of contamination. It ensures carriers, the public and the environment will not be exposed to radiation levels that exceed accepted safety limits.

Efficiency in the implementation of safe transport of radioactive materials depends on strengthening the capacities, communication and coordination of all competent institutions at the international and national level, through regulations, standards and operational procedures ready to ensure reliable protection of human health, the environment and cultural heritage.

The main goal of this research is to achieve and maintain a high level of safety and security during the transport of radioactive material in the territory of the Republic of North Macedonia, through the strengthening of national measures and in accordance with internationally recognized principles and standards, especially for the protection of occupationally exposed persons, the population and the environment from the harmful effects of ionizing radiation now and in the future.

**Keywords:** transport, dangerous goods, radioactive materials, safety, security, protection

***СОДРЖИНА***

<b>ВОВЕД</b> .....	11
1.Формулурање на проблемот.....	11
2. Определување на предметот на истражување.....	18

2.1.Теоретско определување на предметот.....	18
2.2.Појмовно категоријален апарат.....	23
2.3.Опреационално определување на предметот.....	26
2.4.Дисциплинарно одредување на предметот.....	29
2.5.Временско и просторно определување на предметот.....	31
3. Цели и задачи на истражувањето.....	31
4. Хипотези на истражувањето.....	32
5. Начин на истражување-методи и техники.....	34
6.Научна и општествена оправданост.....	36

## ПРВ ДЕЛ

1. Поимно доктринарно одредување.....	38
1.1.Основи на радијаци.....	38
1.2 Полуживот на радиоактивниот материјал.....	50
1.2.1Биолошки полуживот .....	51
1.3.Радиоактивна контаминација.....	52
1.4Изложување на радијација.....	53
1.5Ризик од радијација.....	54
1.6Деконтаминација.....	55
1.7Извори на јонизирачко зрачење во Република Северна Македонија.....	57

## ВТОР ДЕЛ

2.Законска регулатива.....	59
2.1. Европска АДР конвенција за транспорт на опасни материи во патниот сообраќај.....	59

2.2. Законска регулатива за безбедност при транспорт на радиоактивен материјал согласно стандардите на МААЕ.....	61
2.3.Законска регулатива со која се регулира транспортот на опасни материи во патниот сообраќај во Република Северна Македонија.....	62
2.4. Меѓународна регулатива за безбеден транспорт на опасни материи во рамките на НАТО вклучувајќи го и ОМУ.....	68

### **ТРЕТ ДЕЛ**

3.Транспорт на радиоактивен материјал во Република Северна Македонија.	71
3.1.Транспорт на опасни материи.....	71
3.2. Класификација на опасните материи.....	73
3.3.Посебни мерки за безбедност при транспорт на посебни видови на опасни материи.....	76
3.4.Радиоактивни материи.....	79
3.5. Транспорт на радиоактивни материи.....	81
3.6. Посебни мерки за безбедност при транспорт на радиоактивни материи...	90
3.7.Означување на возилата.....	93
3.8.Опрема за возачите и возилата на опасни материи.....	96
3.9.Безбедност во сообраќајот и фактори.....	100
3.10. Безбедност при транспорт на радиоактивни материи.....	102
3.11. Увоз, извоз и транзит на радиоактивен материјал преку едношалтерскиот систем EXIM.....	108

### **ЧЕТВРТИ ДЕЛ**

4.Криминалистичко постапување.....	111
4.1.СОП за постапување при детекција на радијација по граничните премини во Република Северна Македонија.....	112

4.2.Опрема за детекција на радијација по граничните премини.....	109
4.3.Организациска одговорност.....	113
4.3.1.Царинска управа/гранична полиција.....	113
4.4.Оперативни процедури.....	115
4.4.1.Основна проверка и контрола.....	115
4.4.2.Секундарна проверка и контрола.....	115
4.4.3.Терцијарна проверка и контрола.....	116
4.5.Постапка во случај на активен аларм кога на граничниот премин е детектирано зголемено ниво на јонизирачко зрачење.....	116
4.5.1.Чекори кои се преземаат.....	116
4.6.Досегашни искуства и резултати.....	118
4.7.Гранично управување во Република Северна Македонија.....	122
4.7.1.Националниот систем на ИГУ и НКЦГУ.....	122
4.7.2.Институции вклучени во системот на ИГУ и нивни надлежности.....	123
4.8.Нелегална трговија со извори на јонизирачко зрачење на територијата на Република Северна Македонија.....	128
4.9.Примена на современи технологии.....	130

## **ПЕТИ ДЕЛ**

5.Склад за радиоактивен отпад.....	131
5.1.Воспоставување на склад за радиоактивен отпад и искористени Радиоактивни извори во Република Северна Македонија.....	131
5.2.Оператор за управување со радиоактивен отпад.....	133
5.3.Обезбедување на ресурси/моментална состојба.....	133
5.4.Учество на јавноста во донесување на одлуки.....	134
5.5.Здравствени институции во Република Северна Македонија кои вршат дејност со извори на јонизирачко зрачење во нуклеарна медицина...	135
5.6.Категорија на радиоактивен отпад.....	138
5.7.Искористени радиоактивни извори.....	139

## **ШЕСТИ ДЕЛ**



6.Радијациона безбедност.....	140
6.1.План за безбедност.....	142
6.2.Радијациона безбедност и заштита.....	145
6.3.Сигурен и безбеден транспорт на радиоактивни материи.....	146
6.4.Безбедност во сообраќајот на патиштата.....	149
6.4.1. Загрозување на сообраќајот,опасности и сообраќајни незгоди.....	149

## **СЕДМИ ДЕЛ**

7. Закани и ризици.....	152
7.1.Анализа на ризик и проценка на ризик.....	152
7.2. Поделба на опасностите.....	153
7.3.Процена на ризик.....	156

## **ОСМИ ДЕЛ**

8.Заштита и спасување во случај на радијационен вонреден настан со радиоактивни материи.....	165
8.1.Категорија на радијациони закани во Република Северна Македонија.....	165
8.2.Концепт на опериции, концепт на операции за категорија 3,4 и5 на радијациони закани.....	169
8.3.Управување со радијационен вонреден настан со категорија 3,4 и 5 на радијациони закани.....	171
8.4.План за заштита на населението во случај на радијационен настан во Република Македонија.....	172
8.5.Радијационен вонреден настан при транспорт.....	173
8.6.Спроведување на мерки за заштита и спасување во случај на опасни материи.....	177
8.7.Мерки за заштита и спасување.....	178

## **ДЕВЕТТИ ДЕЛ**

9.Анализа на истражувачките резултати.....	180
9.1.Анализа на истражувачките резултати од анкетирани лица.....	180
9.2.Спроведено интервју со претставници од институциите кои се вклучени во транспорт на радиоактивни материи.....	189
9.3.Дополнителни резултати добиени од истражувањето.....	192
10.Заклучок.....	197
10.1.Добиени заклучоци од истражувањето.....	199
10.2.Препораки.....	202
11.Поими и кратенки користени во трудот.....	203
12.Прилози.....	209
13.Библиографија.....	220

## **ВОВЕД**

### **1.ФОРМУЛИРАЊЕ НА ПРОБЛЕМОТ**

Современото разбирање на јонизирачкото зрачење започнало во 1895 година со *Вилхелм Рентген*. Во процесот на спроведување на различни експерименти за

примена на струи на различни вакуумски цевки, тој открил дека, и покрај тоа што ја покривал едната во екранот за да ја блокира светлината, се чинело дека има зраци кои продираат за да реагираат со раствор на бариум на екранот што го поставил во близина. По неколку експерименти, вклучително и правење на првата фотографија (од раката на неговата сопруга и структурата на скелетот) со новите зраци, тој привремено ги нарекол „Рентгенски зраци“ како ознака на нешто непознато, а името останало. Набргу потоа, продорните својства на зраците почнале да се искористуваат за медицински цели, без навестување дека таквото зрачење може да има штетни ефекти. Првите извештаи за рендгенски повреди на човечкото ткиво дошле подоцна во 1896 година. *Елиху Томсон*, американски електроинженер, намерно изложил еден од неговите прсти на рендгенски зраци и обезбедил точни набљудувања на направените изгореници. Истата година, *Томас Алва Едисон* се занимавал со развој на флуоресцентна рендгенска ламба кога забележал дека неговиот асистент, *Кларенс Дали*, бил толку „отровно погоден“ од новите зраци што му паднала косата, а скалпот му станал воспален и улцериран. На почетокот изгледало како нов вид на невидлива светлина. Очигледно било нешто ново, нешто неснимено. Ова откритие било проследено во 1896 година со откритието на *Анри Бекерел* дека ураниумските соли природно испуштаат слични зраци. Иако првично мислел дека зраците се испуштаат од соли на фосфоресцентен ураниум по продолжено изложување на сонце, тој на крајот ја напуштил оваа хипотеза. Преку понатамошни експерименти, вклучително и нефосфоресцентен ураниум, тој наместо тоа сфатил дека самиот материјал ги испушта зраците. Иако *Анри Бекерел* го открил феноменот, неговата докторантка *Марија Кири* го нарекла: **радиоактивност.**

Таа ќе продолжи со многу попионерска работа со радиоактивни материјали, вклучувајќи го и откривањето на дополнителни радиоактивни елементи: ториум, полониум и радиум. Двапати ѝ била доделена Нобеловата награда, еднаш заедно со Анри Бекерел и нејзиниот сопруг Пјер за физика за нивната работа со радиоактивноста, и повторно неколку години подоцна во хемија за нејзиното откритие на радиум и полониум. Таа, исто така, спровела пионерска работа во радиологијата, развивајќи и распоредувајќи мобилни апарати за рендген за боиштата во Првата светска војна.

До 1904 година, *Кларенс Дали* имал развиено тешки чирови на рацете , кои набрзо станале канцерогени и ја предизвикале неговата рана смрт.

Во текот на следните неколку децении, многу истражувачи и лекари развиле изгореници од зрачење и рак, а повеќе од 100 од нив починале како резултат на нивната изложеност на рендгенски зраци. Овие несреќни рани искуства на крајот довеле до свесност за опасностите од радијација за професионалните работници и го стимулирале развојот на нова гранка на науката - имено, **радиобиологијата.**

Зрачењето од радиоактивни материјали не била веднаш препознаено како поврзано со рендгенските зраци. Во 1906 година *Анри Бекерел*, францускиот физичар кој ја открил радиоактивноста, случајно се изгорел носејќи радиоактивни материјали во џебот. Истакнувајќи дека, *Пјер Кири*, ко-откривачот на радиумот, намерно направил слично изгореница на себе.

Во 1933 година, *Ернест О. Лоренс* и неговите соработници го завршиле првиот целосен циклотрон на Универзитетот во Калифорнија во Беркли. Овој тип на забрзувач на честички бил изобилен извор на неутрони, кој неодамна бил откриен од *Сер Џејмс Чедвик* во Англија. *Лоренс* и неговите соработници ги изложиле лабораториските стаорци на брзи неутрони произведени со циклотронот и откриле дека таквото зрачење е околу два и пол пати поефикасно во убивањето на стаорците отколку рендгенските зраци.

Не смееме да забораваме дека кога бил откриен радиумот, никој не знаел дека ќе се покаже корисен во болниците. Работата била чиста наука. И ова е доказ дека научната работа не смее да се разгледува од гледна точка на директната корисност од неа. Тоа мора да се направи за себе, за убавината на науката, а потоа секогаш постои шанса едно научно откритие да стане како радиумот, придобивка за човештвото. *Марија Кири* починала во 1934 година од апластична анемија, веројатно развиена од продолжено изложување на различни радиоактивни материјали, чија опасност беше навистина разбрана само долго откако се случи најголемиот дел од нејзината изложеност. Всушност, нејзините трудови сè уште се многу радиоактивни и многумина се сметаат за небезбедни за ракување, складирани во заштитени кутии и бараат заштитна опрема за безбедно прегледување.

Во 1942 година во Чикаго бил изграден првиот нуклеарен реактор <sup>1</sup> кој станал главниот извор на енергија во светот. Тој произведувал големи количини на неутрони и други форми на радијација кои претставувале уште еден плоден извор на радијација и поттик за развој на здравствената физика која се занимава со опасностите од радијација и заштита од таквите опасности.

Уште тогаш се знаело и за опасностите од јонизирачкото зрачење и неговите последици.

Еден од првите големи настани што ги истакнал опасностите од јонизирачкото зрачење бил случајот со „Radium Girls“, работници чија работа била бојадисување копчиња за часовници со радиум.<sup>2</sup> Иако постоело доволно сомневање за ефектите од јонизирачкото зрачење за менаџментот на компанијата да преземе мерки на претпазливост, тие не им понудиле ништо на вистинските работници кои ги бојат копчињата на часовникот. Многу од нив би ги лижеле четките за правилно да ги обликуваат. Бидејќи човечкото тело го третира радиумот како калциум, тој потоа се депонирал во коските и довел до зрачење. Не е познато колкумина починале од изложеност на радијација. Откако петмина од работниците ја тужеле компанијата, и последователниот публицитет, здравствените ризици од изложеност на радијација биле ставени на вниманието на јавноста. Јавниот интерес и достапноста на голем сет на примероци до 4000 луѓе кои биле вработени, довело до првата долгорочна студија за изложеноста на радијација (јонизирачко зрачење).

Конечно завршувајќи во 1993 година, биле обезбедени мноштво информации за долгорочниот ефект на изложеноста на радијација. Случајот, исто така, предизвикал драстични промени и во областа на безбедноста и одговорноста на работното место, и во областа на здравствената физика, која се

---

<sup>1</sup>Историјата за радијационата заштита, достапно на: <https://www.medmuseum.siemens-healthineers.com/.../radiation-protection>,

<sup>2</sup>Жените ангажирани да сликаат бројчаници станале познати како „девојки-духови“ бидејќи прашина од радиум на која биле секојдневно изложени ги правела нивната облека, коса и кожа буквално да светат. Многу од жените ги носеа своите најдобри фустани на работа, така што ткаенината ќе блеска брилијантно кога ќе одат да танцуваат после работа. Некои дури ја нанесуваа бојата на забите бидејќи им даваше сјајни насмевки-достапни на: <https://www.britannica.com/story/radium-girls-the>.

занимава со здравствените ефекти и безбедносните прашања вклучени во работата со радиоактивни материјали.

Радиоактивноста<sup>3</sup> е природен феномен, а природните извори на зрачење се карактеристики на животната средина. Зрачењето<sup>4</sup> и радиоактивните супстанции имаат многу корисни апликации, почнувајќи од производство на електрична енергија до употреба во медицината, индустријата и земјоделството. Ризиците од зрачење за работниците и јавноста и за околината што може да произлезе од овие апликации треба да се процени и, доколку потребно, контролирано. Активности како што се медицинска употреба<sup>5</sup> на зрачење, работа на нуклеарна енергија инсталации, производство, транспорт и употреба на радиоактивен материјал и управувањето со радиоактивниот отпад мора да биде предмет на стандарди за безбедност. Регулацијата на безбедноста е национална одговорност. Сепак, ризиците од зрачење може ги надминуваат националните граници, а меѓународната соработка служи за унапредување и зајакнување на безбедноста на глобално ниво со размена на искуство и со подобрување на можностите да ги контролира опасностите, да спречи несреќи, да реагира на итни случаи и да ги ублажи какви било штетни последици. Државите имаат обврска на трудољубивост и должност на грижа и од нив се очекува ги исполнуваат своите национални и меѓународни преземања и обврски. Меѓународните безбедносни стандарди обезбедуваат поддршка за државите во исполнувањето на нивните обврски според општите принципи на меѓународното право, како што се оние што се однесуваат на заштита на животната средина. Меѓународните безбедносни стандарди исто така промовираат и уверуваат доверба во безбедноста и олеснување на меѓународната трговија. Воспоставен е глобален режим на нуклеарна безбедност и се спроведува континуирано подобрена Безбедносни стандарди на МААЕ,<sup>6</sup> кои поддржуваат спроведување на обврзувачки меѓународни

---

<sup>3</sup>Radiation protection IAEA достапно на: <https://www.iaea.org/topics/radiation-protection>

<sup>4</sup>Radiationprotection-NuclearSecurityIAEAдостапно на:  
<https://www.iaea.org/topics/radiation-protection>

<sup>5</sup>RadiationprotectionIAEA-MedicalExposureдостапно на:  
<https://www.iaea.org/topics/radiation-protection>

<sup>6</sup>Safety Stabdards IAEA достапно на: <https://www.iaea.org/resources/safety-standards>

инструменти и национални безбедносни инфраструктури, се камен-темелник на овој глобален режим. Безбедносните стандарди на МААЕ претставуваат корисна алатка за договорните страни да го проценат нивниот учинок според овие меѓународни стандарди.

Радиоактивниот материјал има многу употреби кои секојдневно влијаат врз нас. Радиоизотопите спасуваат животи помагајќи им на лекарите во дијагностицирањето и лекувањето на болести. Тие исто така ги прават нашите животи побезбедни. Еден вид на радиоизотоп се користи кај детекторот за чад, а друг кај детекторот за експлозивни за проверка на аеродромскиот багаж. Радиоизотопите, исто така се користат кај уреди за мерење на дебелина при производството на секојдневни производи, како пластични фолија за завиткување, радијални гуми и филтри за кафе. За еден радиоактивен материјал да биде корисен, мора да биде испратен онаму каде што е потребно. Пратките<sup>7</sup> на радиоактивен материјал безбедно се регулираат со цел максимална безбедност за јавноста и средината.

Радиоизотопите се пренесуваат во нивните најстабилни форми, обично како цврсти тела. Кога се врши транспорт на радиоактивните материји во нивна друга форма која најчесто е течна, регулативите обично бараат дополнителни мерки на претпазливост. За пакувањето на радиоактивни материјали се врши внимателно истражување и дизајнирање. Во нашата земја постои разлика во постапката за транспорт кај отворените и затворените радиоактивни извори.<sup>8</sup> Најчесто се врши транспорт на генератори на рентгенско зрачење (рентген апарати кои се користат во медицината и индустриската радиографија), акцелератори, уреди со затворени радиоактивни извори и отворени радиоактивни извори.

Историјата на транспортот на стоки е тесно паралелна со историјата на цивилизацијата. На желбата да се создаде остварлив транспортен систем за движење на луѓе и стоки е директно поврзани со евентуалниот премин на

---

<sup>7</sup> Radioisotopes-IAEA достапно на: <https://www.iaea.org/topics/nuclear-science/isotopes/radioisotopes>

<sup>8</sup> Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10), достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](http://www.drs@drs.gov.mk).

човештвото од номадското постоење на ловци и собирачи на седентарното постоење на аграрното општество. Римјаните биле првата цивилизација која развила препознатлива патна мрежа до го олеснуваат освојувањето и движењето низ растечката империја. Уште тогаш трговците ја заштитувале стоката кога преминувале од еден град во друг.

Многу луѓе претпоставуваат дека регулативите за опасниот материјал стапиле на сила по настаните од 11 септември 2001 година. Вистината е дека опасните товари отсекогаш се сметале за опасност бидејќи природно претставуваат закана за животната средина, имотот и луѓето. Во Соединетите Американски Држави, првите ефективни закони во врска со транспортот на опасни материи датираат од далечната 1871 година. За време на индустриската револуција се зголемил транспортот со железница и парабродови, како и транспортот на опасни материи како што се нитроглицерин, експлозивни, запаливи производи и компримирани гасови. Како што растела економијата, луѓето патувале со бродови и возови заедно со опасни материјали - понекогаш со катастрофални ефекти. Постојат примери на катастрофи кои се случиле заради транспорт на опасни материи:

1866 - Експлозија на нитроглицерин во Сан Франциско во која загинале 14 луѓе, заедно со слични инциденти на експлозии на други места, довеле до усвојување на закон со кој се забранува испорака на експлозивни на патнички бродови.

1871 - Конгресот донел законодавство за ограничување на количината на опасни материјали што се транспортираат на бродовите.

1903 - На 3-ти ноември, катастрофалната експлозија на товарен автомобил во Охајо го привлечла вниманието на потребата за поголемо регулирање на пратките со опасен материјал.

1909 - Законодавството се проширило за да вклучи копнен транспорт на опасни материи.

1917.- Експлозијата Халифакс, позната како најголемата случајна експлозија предизвикана од човекот во историјата, се случила кога целосно натоварен француски товарен брод што превезувал воени експлозивни се судрил со друг брод во Нова Шкотска, Канада. Приближно 2.000 луѓе биле убиени, а околу 9.000 биле повредени.



1958 - Донесена е легислатива за регулирање на транспортот на опасен материјал преку воздух.

1970 - Конгресот го усвоил Законот за контрола на транспортот на опасен материјал, кој барал од Министерството за транспорт да собира и пријави информации во врска со несреќи и активности со опасни материјали.

1973 година - Законодавството за Контрола на транспортот на опасни материјали од 1970 година беше ревидирано за да бара построги регулативи.

1996 - Летот 592 на ValuJet се урнал, при што загинале сите 110 лица во авионот, поради непријавена пратка опасни материи.

По овој инцидент, Федералната управа за авијација значително го зголемила спроведувањето на усогласеноста со опасните материи. Секоја година се менуваат прописите за транспорт на опасен материи за сите начини на транспорт. Во некои ретки случаи, регулаторните барања се олеснуваат, но во која било ситуација постои причина за промена. Промените во технологијата и производите носат нови опасности. Неодамна, широката употреба на литиумски батерии предизвика епидемија на опасни материјални инциденти.

Регулаторната контрола<sup>9</sup> на пратките на радиоактивен материјал е независна од наменетата примена на материјалот. Околу 20 милиони пратки на радиоактивен материјал се случуваат низ светот секоја година. Од 1961 година, кога за првпат биле издадени прописите за безбеден транспорт на МААЕ, веројатно е дека над една милијарда пратки се безбедно завршени. Од приближно 3.000.000 пакувања кои содржат радиоактивен материјал што се испраќаат секоја година во САД, само околу 250.000 содржат отпад од Американските нуклеарни центри и само 25 до 100 содржат искористено гориво.

## **2. ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ПРЕДМЕТОТ НА ИСТРАЖУВАЊЕ**

### **2.1. Теоретско определување на предметот**

---

<sup>9</sup> History of dangerous goods Regulations, достапно на: <https://shashikallada.com/history-of-dangerous-goods-regulations>

Предметот на истражување ќе го определиме согласно хипотезите и варијаблите кои ни се важен елемент во истражувањето, всушност она што сакаме да го прикажеме.

Безбедноста на радиоактивните материи, физичката заштита на радиоактивниот извор при неговиот транспорт. Важно е тој радиоактивен материјал безбедно да биде пренесен до крајниот корисник. Безбедноста може да се изврши на најразлични начини. Правилно да ги разбереме основните концепти за безбедноста на радиоактивните материи при пакувањата што содржат радиоактивен материјал, од суштинско значење е секогаш да се знае што има во пакуваниот материјал.

Да се зајакне контролата на граничните премини при проверка на стоката наменета за транспорт (увоз, извоз и транзит), особено кај опасните материи и тоа од класа 7 (радиоактивни материи), примена на современи технологии, покрај поставување на различни видови на опрема за надор и набавка на софистицирана опрема за детекција на јонизирачко зрачење. Организирање на обуки и вежби за претставниците на граничната полиција и царината за полесно ракување со уредите за идентификација на јонизирачкото зрачење и побрзо откривање при нелегална трговија со извори на јонизирачко зрачење.

Ова истражување опфаќа повеќе сегменти бидејќи за секој увоз, извоз и транзит на радиоактивен материјал треба да се извести Дирекцијата за радијациона сигурност, со поднесување на барање преку едношалтерскиот систем за дозволи за увоз, извоз и транзит на стоки и тарифни квоти ЕХИМ кој е пак систем на Царинската управа. Преку него подносителите на барање за добивање на дозвола за увоз, извоз и транзит на радиоактивен материјал ги доставуваат сите потребни податоци за стоката која е наменета за увоз, извоз и транзит односно радиоактивниот материјал каде се даваат податоци за начинот на транспорт на истиот, заштитата и крајниот корисник.

Возилата кои ги превезуваат радиоактивните материи вршат влез и излез по граничните премини на територијата на Република Северна Македонија. И таму службените лица вршат проверки и контроли со соодветна опрема за детекција на радијација која ја поседуваат. (повеќе ќе биде образложено во докторскиот труд).

Изворите на јонизирачко зрачење треба да се контролираат затоа што тоа има големо влијание врз радијационата безбедност. Во Република Северна Македонија постојат компании кои вршат транспорт на радиоактивни материи за сопствени потреби и за други потреби и истите се лиценцирани за својата дејност од страна на регулаторното тело во државата. Треба да бидат исполнети многу услови за една компанија да смее да тrenaспортира радиоактивен материјал.

Согласно Правилникот за стручно оспособување на лицето советник за безбедност при транспорт на опасни материи од Министерството за транспорт и врски, секој правен субјект кој врши дејност со транспорт на опасни материи мора да има лице „советник за безбедност при транспорт на опасни материи“, со сертификат за положен стручен испит кој го издава Министерството за транспорт и врски. Советникот има низа должности и одговорности: придржување кон прописите за транспорт на опасни материи, контрола на возачите кои превезуваат опасни материи, контрола на опремата која се користи при транспорт на опасни материи, контрола на документацијата наменета за транспорт на опасни материи, изготвува безбедносен план за транспорт на опасни материи согласно ADR и RID-транспорт на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај, воведува мерки за ризиците и опасностите кои можат да се појават при транспорт на опасни материи и во зависност од степенот на опасноста ги информира надлежните институции, правецот на движење на возилото и запирање на истото, изготвува извештаи за активностите во правниот субјект каде е назначен и тн.

Секој правен субјект кој врши транспорт на радиоактивен материјал, мора да изготви „План за транспорт“, кој опфаќа: опис на стоката која се транспортира, лица вклучени во транспортот (име, презиме, АДР дозволи), опис на возилото наменето за транспорт на радиоактивниот материјал, време на тргнување на возилото, по кој пат ќе се движи и време на стигнување, план и процедура во случај на незгода или несреќа при транспортот, податоци за контејнерот и начинот на пакување на радиоактивниот материјал, активноста на радиоактивниот извор и неговата категорија, транспортна дозвола издадена од регулаторното тело на државата и тн. Од искуствата во нашата земја ваков

документ мора да обезбедат компаниите кои вршат транзит на радиоактивни материи од категорија 1 на радиоактивни извори.

Ефикасноста на едношалтерскиот систем за издавање на дозволи за увоз, извоз и транзит на стоки –ЕХИМ, има важна улога за увоз, извоз и транзит на радиоактивните материи кои со нивен транспорт кој треба да се одвива безбедно ќе пристигнат до крајните дестинации односно крајните корисници. Дирекцијата за радијациона сигурност е надлежна институција која издава дозволи за увоз, извоз и транзит на радиоактивни материи. За секој увоз, извоз и транзит на ваков опасен материјал потребен е негов транспорт. Сето ова претходно мора да се најави во Дирекцијата за радијациона сигурност со што многу е мала веројатноста да се превезе недозволено радиоактивен материјал, особено периодот од кога и системот заживеа, од 2008 година па се до денес.<sup>10</sup>

Радиоактивниот материјал треба да е соодветно спакуван и за секој тип на радиоактивен извор има соодветно пакување (типА, типБ, типМ и изземено пакување)<sup>11</sup>.

Покрај соодветното пакување на радиоактивниот материјал, тој треба и да е обележан со посебен знак за транспорт на радиоактивни извори, неговата активност, категоријата на радиоактивниот материјал и секако UN<sup>12</sup>бројот на самиот спакуван материјал кој ќе ни покаже дали за тој радиоактивен извор постои соодветен сертификат. Така спакуван радиоактивниот материјал по сите протоколи се мери неговата активност каде треба да добиеме резултат дека вредностите кои се измерени не ги надминуваат пропишаните вредности на зрачење.<sup>13</sup>

- Безбедноста првобитно треба да биде насочена кон пакувањето. Пакувањето е првата линија на одбрана.

---

<sup>10</sup>Едношалтерски систем за издавање на дозволи за увоз, извоз и транзит на стоки ЕХИМ, достапно на: [www.exim.gov.mk](http://www.exim.gov.mk)

<sup>11</sup>Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10), достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](mailto:www.drs@drs.gov.mk)

<sup>12</sup>Меѓународна АДР конвенција за превоз на опасни материи во патниот сообраќај достапно на: <https://unesc.org/adr-2021-files>

<sup>13</sup>Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10), достапно на [www.drs@drs.gov.mk](http://www.drs@drs.gov.mk)

- Она што е содржано во пакувањето треба да биде поврзано со степенот на опасност на материјалот што е во него.<sup>14</sup>

Во процесот на транспортирање на радиоактивен материјал многу е важна меѓуинституционалната соработка која најмногу се одвива помеѓу: Дирекцијата за радијациона сигурност, Министерството за транспорт и врски, Царинската управа на РСМ, Машинскиот факултет Скопје, Министерството за внатрешни работи-гранична полиција и Техничките сервиси кои вршат мерења на активностите на радиоактивните материи.

Од голема важност е граничното управување во Република Северна Македонија кое се одвива преку Интегрираното гранично управување (ИГУ) кое претставува една взаемна соработка и координација помеѓу институциите вклучени во граничното управување за безбедност и контрола на границата. Главен носител на активностите во областа на граничното управување е **Министерството за внатрешни работи (МВР) преку граничната полиција која функционира во состав на Бирото за јавна безбедност (БЈБ)**. Согласно Законот за полиција, граничната контрола во Република Северна Македонија е во надлежност на МВР, а обезбедувањето на државната граница и граничната контрола (граничен надзор и граничните проверки) ги врши граничната полиција, како дел од МВР<sup>15</sup>. Граничната контрола се врши согласно Законот за гранична контрола и ги опфаќа работите што се однесуваат на гранични проверки и на граничен надзор, како и анализа на опасностите по националната безбедност и анализа на законите кои можат да влијаат на безбедноста на границата.

Покрај големиот број на институции вклучени во системот за интегрирано гранично управување главна улога има Националниот Координативен Центар за Гранично Управување (НКЦГУ), тело кое е надлежно и има задача да ги спроведува сите мерки и активности од системот за Интегрирано гранично управување.

---

<sup>14</sup>Регулирање на безбеден транспорт на радиоактивни материи достапно на: <https://www.iaea.org/publications/12288>

<sup>15</sup> Закон за гранична контрола (Сл.весник на РМ бр.171/10), Закон за надзор на државната граница (Сл.весник на РМ бр.71/06,66/07) достапно на: <https://mvr.gov.mk/zakoni>

Покрај Министерството за внатрешни работи, Царинската управа на Министерството за финансиима една од клучните улоги во борбата против транснационалниот организиран криминал и тероризмот, борба против трговијата со луѓе, оружје, дроги и спречување на перење и тн.

**Царинската управа е орган на управа во составот на Министерството за финансии.** Таа е водечки орган за процесуирање на легалните стоки, откривање на нелегални стоки и за истраги поврзани со царински прекршоци и кривични дела од областа на царинското работење

Институциите реализирајќи ги своите надлежности, директно вклучени во транспортот на радиоактивните материи имаат обврска да ја осигураат безбедноста, пред се сопствената безбедност и здравје на луѓето и животната средина.

При теоретското определување на предметот на истражување целта ни е да дадеме објаснување дека секој транспорт на радиоактивни материи мора да е безбеден со почитување на сите заштитни мерки при целиот процес на пакување на радиоактивниот материјал и негово транспортирање. Транспортот на радиоактивните материи треба да се одвива безбедно и сигурно со преземање на посебни мерки за безбедност. Безбедноста на радиоактивните материи е многу важна и таа се постигнува на тој начин што ќе се минимизира секоја веројатност за појава на незгоди или несреќи каде се вклучени радиоактивни материи. Сигурноста ќе ја покажеме со преземање на сите мерки со цел спречување неовластено пренесување или кражба на радиоактивни материи.

## **2.2. ПОЈМОВНО КАТЕГОРИЈАЛЕН АПАРАТ**

**Јонизирачко зрачење** е електромагнетно, честично и секое друго зрачење кое со интеракција со материјата директно или индиректно произведува парови на позитивно или негативно наелектризирани јони.

**Извор на јонизирачко зрачење** е секој уред постројка или материја која произведува јонизирачко зрачење.

**Радијацијата** е енергијата која се емитира (или зрачи) од возбудени атоми енергијата која ја емитира радиоактивниот материјал.

**Радиоактивниот материјал** е кој било материјал што емитира радијација.

**Радиоактивноста** процес кога нестабилен атом емитира радијација.

**Радиоактивната контаминација** е несаканото таложење на радиоактивен материјал на површината или внатрешноста на структури, површини, предмети или луѓе. Едноставно кажано, радиоактивната контаминација е радиоактивен материјал на несакана локација. На пример поголемиот број на детектори за чад користат радиоактивен материјал, како и определени медицински и дијагностички алатки и процедури за третман. Само кога радиоактивниот материјал се наоѓа на несакано место (пр...на земја, во вода или на луѓето) тогаш укажуваме на контаминација. Една од најважните концепти во контролата на радијацијата е да се разбере разликата помеѓу радијација и контаминација.

**Безбедност** – се подразбира мерка за минимизирање на веројатноста за појава на несреќи кои вклучуваат радиоактивни извори, а доколку се случи таква несреќа треба да се ублажат последиците од неа.

**Безбедност во сообраќајот** – се занимава со изучување на штетните последици од сообраќајот и методите на нивното намалување.

**Сообраќај** – претставува една од четирите фундаментални и егзистенцијални функции од секој животен простор (работа, живеење, рекреација и сообраќај), чија цел е поврзување на останатите функции.

**Сообраќајна незгода** – настан на патот во кој учествувале најмалку едно возило во движење и во кој најмалку едно лице е повредено, загинало или од последиците на таа сообраќајна незгода починало во рок од 30 дена или од истата е предизвикана материјална штета.

**Загрозување** – неповолна состојба по безбедноста во сообраќајот на патиштата предизвикана најчесто од човекот, поретко од природата со манифестација на непочитување на правните, техничките и другите норми од страна на одделни субјекти во сообраќајниот систем (човек-пат-возило-околина).

**Култура на безбедност** - збир на карактеристики и ставови во организации и физички лица, каде се утврдува дека главен приоритет е заштитата и прашања поврзани со безбедноста.

**Сигурност** – мерки за да се спречи неавторизиран пристап, кражба или неовластено пренесување на радиоактивни извори.

**АДР Конвенција**-претставува меѓународна законска регулатива со која се регулира превозот на опасни материи по патниот сообраќај.

**Транспорт на радиоактивен материјал**-претставува превоз на радиоактивен материјал.

**Амбалажа** е систем од една или повеќе кутии и други компоненти и материјали неопходни за кутиите да ја задржат радиоактивната содржина и да обезбедат други сигурносни функции.

**Пакување** е крајниот производ од постапката на пакување кој се состои од амбалажата и нејзината содржина подготвени за транспорт.

**Препакување** е затворена паковка која содржи едно или повеќе пакувања и претставува целина која служи за поедноставно ракување и товарење при транспорт.

**Товарен контејнер** е дел од опремата за транспорт кој е наменет за да го олесни транспортот на пакувани или непакувани стоки при еден или повеќе видови на транспорт без претоварање и кој е постојано затворен, крут и постојано цврст за повторна употреба, придружен со уреди кои го олеснуваат ракувањето со него



особено во трансверот помеѓу транспортни средства од еден во друг вид на транспорт.

**Патка** е пакување или товар на радиоактивен материјал наменет за транспорт.

**Дизајн** е опис на специјална форма радиоактивен материјал, ниско распрскувачки радиоактивен материјал, пакување или амбалажа којшто овозможува негова целосна идентификација (пр.спецификации, иженерски цртежи,извештаи и сл.).

**Возило** е секое превозно средство (моторно возило, вагон и др.).

**Опасни материи** се супстанции или производи за кои превозот е забранет или одобрен само под одредени околности.

**UN број** е четвороцифрен број одреден од Обединетите нации за идентификација на опасните материи.

**Ризик**–комбинација на веројатни појави на опасно делување или изложување и сериозноста на повредите или загрозеност на здравјето кое може да биде предизвикано од опасни настани или изложување.

**Оценка на ризикот** - процесот на оценка на ризикот од опасноста, земајќи во предвид на прикладноста на постоењето на контролата и одлучувања за тоа е важен дали ризикот е прифатлив или не.

**Работно место** - Секоја физичка локација на која се извршуваат работните активности под контрола на Правниот субјект.

**Опасноста**- извор, ситуација или постапка кој може да доведе до штета во вид на повреда на професионално изложените лица или да доведе до нарушување на здравјето на истите како и негативно делување на населението и животната средина .

**Сигурност** (нуклеарна или радијациона) означува збир од организациони и техничко-технолошки мерки кои обезбедуваат оптимално планирано изложување и оптимален ризик од потенцијалните изложувања на јонизирачко зрачење, вклучувајќи мерки на радијациона заштита, мерки за спречување на вонредни радијациони настани, како и преземени мерки за санирање на последиците доколку такви настани се вклучат

**Идентификација на опасноста** - процес на препознавање дека опасноста постои и дефинирање на нејзините карактеристики.

**Дејност со извори на јонизирачко зрачење или дејност** е човекова активност, освен при вонредни радијациони настани, со која може да ја зголеми изложеноста на поединци од зрачење кое потекнува од радиоактивен извор добиен по вештачки пат или од природни радионуклеиди кои со дополнителна обработка резултираат во радиоактивен, физионен или фертилен материјал.

**Изложеност** е процес на изложување на дејство на јонизирачко зрачење.

### **2.3. ОПЕРАЦИОНАЛНО ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ПРЕДМЕТОТ**

Кога би навлегле длабоко во процесот на безбедноста при транспорт на радиоактивни материјали можеме да заклучиме дека радиоактивниот материјал треба да се карактеризира за да се утврди соодветниот безбедносен барања за заштита од неовластено отстранување или саботажа за време на транспорт, во согласност со оценет пристап. Оваа карактеризација треба да трае во предвид потенцијалните радиолошки последици од неовластено отстранување или саботажа и последователно растерување (на пр. во радиолошки уред за распрснување) или употреба за други малициозни цели. Кога се транспортираат повеќе радионуклиди заедно (на пример, во ист пакет или превоз), агрегација на материјал треба да се разгледа. Во некои случаи, физичката и хемиската форма на материјалот може да се направи привлечен за противниците (на пример, форми кои лесно се распрснуваат). Овој сеопфатен пристап опфаќа различни начини на радиоактивен материјал може да се користи или саботира во злонамерен чин. Во овој дел, пристап за карактеризирање на радиоактивен

материјал што е обезбедена применлива за безбедноста на транспортот, вклучително и метод за доделување соодветни нивоа на безбедност. Фактори како што се агрегација на радиоактивен материјал, потенцијални радиолошки последици од саботажа и привлечност на радиоактивните материјали.

Додека безбедноста на транспортот има за цел да ја заштити јавноста од радиоактивната содржина која се наоѓа во пакетот, целта на безбедноста на транспортот е да се заштити радиоактивниот материјал со брави, пломби и други технологии и методи за да се осигура дека нема да падне во погрешни раце. Овие материјали се испорачуваат на национално и на меѓународно ниво по пат, железница, море, воздух и внатрешни водни патишта за апликации како медицина и здравје, земјоделство, производство на нуклеарна енергија и напредни научни истражувања. МААЕ (Меѓународна Агенција за Атомска Енергија) проценува дека секоја година се транспортираат 20 милиони пратки на радиоактивни материјали. Затоа, барањата за безбедност на транспортот се подеднакво огромни. МААЕ им помага на државите да развијат режим на физичка заштита за транспорт на нуклеарен и друг радиоактивен материјал за да помогне во заштитата на луѓето, имотот и животната средина од злонамерни дејства. Ова може да вклучува, на пример, пресретнување или саботирање на радиоактивни пакети за време на транспортот. Безбедносните и сигурносните размислувања за транспортот на радиоактивен материјал мора да работат заедно за да бидат во согласност со транспортните прописи и другите безбедносни стандарди на МААЕ и упатствата за нуклеарна безбедност. Агенцијата и нејзините земји-членки имаат развиено препораки и насоки за безбедносни цели, кои редовно ги ажурираат и ревидираат. Овие документи ги информираат земјите-членки за тоа како да дизајнираат и имплементираат робустен и одржлив транспортен безбедносен систем. Во својата работа, МААЕ посветува особено внимание дека безбедносните мерки не ја загрозуваат безбедноста и обратно.

Треба да се воспостави систем за категоризација за да се спроведе пристап кон безбедноста на радиоактивниот материјал во транспортот. Нивоата на безбедност во транспортот треба да бидат поврзани со специфични видови и количини на радиоактивен материјал дефинирани од системот за

категоризација, со што се идентификуваат кога се поголеми нивоа за заштита се загарантирани. Регулаторното тело треба да го бара тој материјал доделен на повисоки нивоа на безбедност во транспортот да бидат заштитени со построги безбедносни мерки за време на транспортот отколку материјалот на пониско ниво на безбедност во транспортот. Материјалот што треба да се транспортира треба да се карактеризира за да се идентификува радионуклиди, формата и активностите на материјалот со цел да се додели транспорт на безбедносно ниво.

Во некои случаи, пратката може да се состои од еден радионуклид, или во еден пакет или повеќе пакети. Во други случаи, може да има повеќе радионуклиди во еден пакет или повеќе пакувања што содржат повеќе радионуклиди во рамките на една пратка. Нивото на идентитет и активност на секој од радионуклидите треба да се идентификува или ако не е можно (на пример, за радиоактивни отпад), идентитетот и нивото на активност на доминантните радионуклиди треба да се идентификува.

Меѓународните прописи за транспорт на опасни материи користат два категории на материјал за примена на безбедносните барања: сета опасна стока и опасна стока од голема последица. Бидејќи радиоактивниот материјал е класа на опасни материи, во согласност со прописите за опасни материи може лесно да се транспортира со минимизирање на непотребните компликации. Затоа, треба да се користат две категории на радиоактивен материјал за примена на безбедносни мерки што одговараат на двете категории во меѓународните прописи за транспорт на опасни материи. Овие две категории, може да се утврдат со користење на праг на активност за да се одделат според безбедноста на значење. Примената на овој праг го одделува радиоактивниот материјал во две категории: материјал со активности под прагот и материјал со активности над прагот. Радиоактивен материјал со пониски активности отколку што прагот е доделен на основното безбедносно ниво и радиоактивниот материјал со активности еднакви или повисоки од прагот се доделуваат на подобро безбедносно ниво. Важно кај радиоактивните материи е **пакувањето, транспортирањето и складирањето.**

## 2.4. ДИСЦИПЛИНАРНО ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ПРЕДМЕТОТ

Земајќи го во предвид ова истражување каде фокусот е транспорт на радиоактивни извори по патниот и железничкиот сообраќај во Република Северна Македонија, и нормално дека во прв ред би говореле за *безбедноста* како посебна гранка која подразбира мерка за безбедно транспортирање на опасните материи со посебно внимание на радиоактивните материи кои согласно класификацијата на опасни материи истите спаѓаат во класа 7 на опасни материи, и истата се карактеризира со:култура на безбедност и сигурност.

-Култура на безбедност која претставува збир на карактеристики и ставови во организации и физички лица , каде се утврдува дека главен приоритет е заштитата и прашања поврзани со безбедноста и

-Сигурност која носи мерки за да се спречи неавторизиран пристап, кражба или неовластено пренесување на радиоактивни извори.

Имено *криминалистиката*<sup>16</sup> како наука која покрај основната задача за откривање и разрешување на кривични дела има важна задача во спречување на планирани и непланирани кривични дела која преку нејзината техника, методика и тактика кои се користат за да се открие некое дело, во овој случај, криминалистиката како дисциплина ќе даде голем придонес во ова истражување за секакви криминални активности поврзани со криумчарење на радиоактивен и нуклеарен материјал при транспортот на радиоактивен и нуклеарен материјал низ нашата територија.

Посебна важност да се обрне на кривичните дела поврзани со „*еколошкиот криминал*„ заради несакани последици кои можат да настанат со цел загрозување на здравјето на луѓето, животната средина, природата, материјалните добра и безбедноста во сообраќајот.<sup>17</sup>

Од големо значење е *криминологијата* како наука особено „*организираниот криминал*„ каде во интерес на ова наше истражување ќе се посвети внимание на организираните облици на еколошки криминал кој може да предизвика

---

<sup>16</sup> Марина М.Саздовска 2009. Еколошка Криминалистика второ дополнително издание

<sup>17</sup> Марина.М.Саздовска2009. *Еколошка Криминалистика второ дополнително издание.*

опасност по здравјето на луѓето и растителниот и животинскиот свет и „корупцијата,, оние организирани облици на корупцијакои се многу присутни особено во нашата држава и треба да се води сметкаи да се почитува Македонското кривично право и Кривичниот законик со цел спречување на нелегален увоз, извоз, транзит и транспорт на радиоактивни материи на територијата на РСМ.

Како дисциплина која е доста важна во ова истражување е *тероризмот*<sup>18</sup> кој претставува незаконско користење на сила и насилство од страна на поединци или групи кои имаат директна врска со странските сили или пак, чии активности ги преминуваат националните граници, насочени против лица или објекти со цел да ги заплаши или да го принуди населението или било кој сегмент од општеството во остварување на своите политички или општествени цели.

Во врска со терористички закани<sup>19</sup> или криминални активности со извори на јонизирачко зрачење и опасноста при транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал веднаш се контактираат службите од Министерството за внатрешни работи кои соработуваат со институциите со надлежности во полето на радијационата заштита и сигурност особено во делот на радиолошкиот аспект на државата.

## **2.5.ВРЕМЕНСКО И ПРОСТОРНО ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ПРЕДМЕТОТ**

Просторната димензија на ова наше истражување ќе биде територијата на Република Северна Македонија.

Одредени случаи за кои ќе говориме во ова истражување ќе бидат институциите кои вршат транспорт за сопствени потреби и за други потреби на радиоактивен материјал. Во истражувањето ќе бидат вклучени и граничните премини каде се

---

<sup>18</sup> Димовски З и Илиевски И „Меѓународен тероризам,, Факултет за безбедност Скопје, 2011 стр.112,

<sup>19</sup> E.Petrova, M.Dojciovski.Nuclear Securityand the protection against nuclear terrorism, Scientific conference Military Academy of Moldova 2021;

врши примарна проверка и контрола од страна на граничната полиција и царинската управа на РСМ, на стоката наменета за транспорт.

Временски истражувањето ќе го опфати периодот од 2010 до 2020 година.

### **3. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО**

Како **основна цел** на ова истражување е достигнување и одржување на високо ниво на сигурност и безбедност при транспорт на радиоактивен материјал на територијата на Р.С.Македонија, низ јакнење на националните мерки и во согласност со меѓународно препознатливите принципи и стандарди, посебно за заштита на професионално изложените лица, населението и животната средина од штетните ефекти на јонизирачкото зрачење сега и во иднина;

Како **посебни цели** во истражувањето се наведува

1. Безбедно вршење на натовар или истовар на опасни материи или други постапки во врска со натоварот или истоварот (наточување, претовар, преточување, источување, чување) можат да се вршат само на посебно определени и заградени места на кои не се загрозуваат животот и здравјето на луѓето, животната средина и природата или материјалните добра, односно безбедноста на сообраќајот.<sup>20</sup>

2. Да се води сметка за местото каде се врши натоварот или истоварот на опасните материи мора да биде снабдено со пропишаните уреди и опрема и на видливо место означено со соодветни ознаки за опасност.

3. Обезбедување на местото на кое се врши натовар или истовар на опасни материи им е забрането пристап на лица кои не се обучени за постапки со опасни материи, како и на лица кои непосредно не учествуваат при натоварот или истоварот на тие материи.

4. Да се извести превозникот или лицето кое управува со превозното средство со кое се превезува опасната материја, ако во текот на превозот лицето утврди

---

<sup>20</sup>Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10), достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](mailto:www.drs@drs.gov.mk)

дека превезува опасна материја која не ги исполнува условите пропишани за превоз или која не е декларирани како опасна материја или е неточно декларирани, е должен да го запре натамошното превезување на опасната материја и за тоа да го извести испраќачот<sup>21</sup>.

5. Обезбедување на посебни мерки за безбедност при транспорт на радиоактивен материјал.

#### 4. ХИПОТЕЗИ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО

Поставувањето на хипотезите за било кое научно истражување, па така и за нашето, е можеби најбитната точка за истражувачот. Тоа всушност е моментот кога треба и мора да се држиме до одредени општо прифатени правила и стандарди на поставување на хипотези, кои пак правила и стандарди земени сами по себе треба и мора да се компатибилни и прифатливи во однос на целото истражување. Имајќи во предвид дека нашето истражување теоретски допушта да се извадат поголем број на хипотези (главни и посебни), сепак ние ќе искористиме неколку кои според наше мислење сметаме дека ќе дадат најсоодветен одговор на темата на интерес, односно би не доближиле целосно до целта на истражувањето. Држејќи се до правилото за добра хипотеза, односно до неколкуте неопходни услови кои истата треба да ги исполнува како што се инвентивност, валидност, адекватност и прецизност, ние се одлучивме за следниве хипотези.

**Главната хипотеза**-Ефикасноста во спроведување на безбеден транспорт на радиоактивни материи зависи од зајакнување на капацитетите, комуникацијата и координацијата на сите надлежни институции на меѓународно и национално рамниште, преку прописи, стандарди и оперативни процедури спремни да обезбедат сигурна заштита по здравјето на луѓето, животната средина и културното наследство.

Како **посебни хипотези** во ова истражување ќе се издвојат следните:

---

<sup>21</sup>Закон за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај достапно на: [www.mtc.gov.mk/media/files/Zakon\\_za\\_prevoz\\_na...](http://www.mtc.gov.mk/media/files/Zakon_za_prevoz_na...) · PDF file



1. Контрола на сите радиоактивни извори кое влиае врз радијационата безбедност;
2. Контролирање на сите возила наменети за транспорт на радиоактивни извори;
3. Лиценцирање на институциите кои вршат транспорт на опасни материи класа 7 или транспорт за сопствени потреби, класа 7 од страна на Регулаторното тело во државата надлежно за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност;
4. Ефикасноста на EXIM<sup>22</sup> системот (едношалтерски систем за издавање на дозволи за увоз извоз и транзит на стоки) во спречување на нелегален увоз, извоз и транзит на радиоактивни извори;
5. Контролата на уредите за детекција на јонизирачко зрачење, контролата на граничните премини влијае врз врз спречување на секакви несакани дејствија при транспорт на радиоактивни извори;
6. Исполнување на посебни услови за дизајнот на пакувањето и амбалажата при транспорт на радиоактивни материи;
7. Подобрената меѓуинституционална соработка и координација, влијае врз успешно справување со сите ризици и опасности при транспорт на радиоактивни материи;
8. Преку реализација на своите надлежности институциите директно вклучени во транспортот на радиоактивни материи, се обврзани да ја осигураат безбедноста и здравјето на луѓето, животната средина и културното наследство.

***Зависна варијабла-** Зајакнување на мерките и активностите кои се преземаат во случај на транспорт на радиоактивни материи со цел постигнување на радијациона безбедност на територијата на Република Северна Македонија.*

***Независна варијабла-** Учество на сите надлежни институции во спроведувањето на безбеден транспорт на радиоактивни материи.*

---

<sup>22</sup>Едношалтерски систем за издавање на дозволи за увоз, извоз и транзит на стоки достапно на: EXIM-[www.exim.gov.mk](http://www.exim.gov.mk)

## 5.МЕТОДИ И ТЕХНИКИ-НАЧИН НА ИСТРАЖУВАЊЕ

Секое научно истражување , секој научен проект си има свој специфичен начин на доаѓање до потребните податоци и нивна соодветна обработка и презентирање. Во зависност од тоа за каков вид на истражување се работи, се применуваат соодветни методи и истражни техники.

Во проучувањето на транспорт на радиоактивен материјал по патниот и железничкиот сообраќај во нашата земја ќе користиме секундарен извор на податоци и информации. Кога велиме секундарен извор на податоци и информации секако дека во прв план мислиме на архивираниите податоци и библиографски фондови на соодветните институции кои се битни и се со круцијално значење за нашето истражување.

Како институции од кои ќе земеме податоци ќе бидат: *„Дирекцијата за радијациона сигурност,* како надлежна институција за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност и надлежна за постапката на лиценцирање на институции кои вршат транспорт на радиоактивни извори за други правни субјекти и транспорт за сопствени потреби, ќе добиеме податоци кои институции имаат важечка дозвола за вршење на транспорт на радиоактивни извори, согласно Правилникот за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Службен весник на Република Македонија бр. 160/10).

Архивираниите податоци од *„Машинскиот факултет-Скопје* , ќе ни помогнат во податоците за тоа дали испитаните возила кои превезуваат опасни материи, поточно радиоактивни материи ги исполнуваат критериумите за да вршат ваков транспорт. Документот кој што го издава факултетот е *„Сертификат за испитано возило,* со назначување дека се работи за класа 7-радиоактивни материи.

Податоците од *„Министерството за транспорт и врски,* ќе ни помогнат да се информираме за обемот на превезени опасни материи во превезени тони или тон километри, број на извршени проверки, издадени АДР дозволи на лицата вклучени во превоз/транспорт на опасни материи и издадени сертификати на

назначен советник за безбедност на опасни материи. Ќе ги користиме правните акти на Министерството, со посебен осврт на „ Законот за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај Сл.вешник на РМ бр.92/2007,,.

Од голема помош ќе ни биде „*Едношалтерскиот систем EXIM*,, за издавање на дозволи за увоз и звоз и транзит на стоки (Систем на Царинската Управа на Република Северна Македонија), каде ќе ги користиме податоците на увозите, извозите и транзитите на радиоактивните извори каде добиваме податоци за институцијата која ќе го врши транспортот на радиоактивните материи, возилото наменето за транспорт, лицата кои ќе бидат вклучени во транспортот, план за транспорт, дозволи издадени од регулаторните тела и исполнување сите услови за вршење на транспорт на радиоактивни извори.

Податоците од „*Техничките сервиси*,, ќе ни помогнат со давање на информации при извршен амбиентален дозен еквивалент во зона на зрачење, односно Извештаите кои ги изготвува техничкиот сервис од измерените вредности на пакетот кој е наменет за транспорт. Измерените вредности не треба да ја надминуваат пропишаната доза на зрачење.

Во сличај на вонреден настан со радиоактивен материјал на нашите гранични премини секогаш ќе ни бидат достапни материјалите изготвени од страна на „*Министерството за внатрешни работи (МВР)-Гранична полиција*,, и *Министерството за финансии-Царинска управа*,, во вршење на примарна и секундарна проверка и контрола на граничните премини согласно Стандардно оперативните процедури за постапување во случај на радијационен вонреден настан, преку ДОЦ (Дежурен Оперативен Центар) за гранично управување.

Ќе се изврши Анализа на целокупната документација и ќе се спроведе истражување со користење на Анкетен прашалник како инструмент во истражувањето. Анкетирани ќе бидат лицата кои се вклучени во транспорт на опасни материи (класа 7) радиоактивни материи, во компаниите кои се лиценцирани да вршат транспорт на радиоактивен материјал во Република Северна Македонија.

## **6. НАУЧНА И ОПШТЕСТВЕНА ОПРАВДАНОСТ НА ИСТРАЖУВАЊЕТО**

*Научната оправданост* на ова истражување се согледува во придонесот на верификување на научно недоволно познати и проучени специфични факти во врска со безбедноста при транспортот на радиоактивните материи, безбедно транспортирање и критериумите кои треба да се запазат за возилата и лицата вклучени во транспортот на опасни материи со посебно внимание на радиоактивните материи и како тие безбедно да стигнат кај крајните корисници. Меѓуинституционалната соработка останува главен столб во сите три нивоа централно, регионално и локално во системот на интегрираното гранично управување.

Институциите соработуваат во вршењето на гранични проверки, заедничко учество или меѓусебна поддршка во опрема и персонал при учество во заеднички оперативни активности (национални и меѓународни). Со дел од институциите, меѓу-агенциската соработка се реализира и преку заедничко користење на инфраструктурата, во прв ред на граничните премини.

*Општествената оправданост* се состои во тоа што истражувањето би помогнало да се согледаат слабите елементи и недостатоци на системот за превенција при случај на незгоа или несреќа при транспорт на радиоактивни извори. Како најефикасен систем за превенција е континуиран мониторинг на правните субјекти кои се лиценцирани за транспорт на радиоактивни материи и постојани проверки и контроли на радиоактивните материи кои се превезуваат и проверки на крајните корисници за кого е наменет транспортот, во смислана сигурно и безбедно пристигнување на пратката.

Од безбедносни причини или заштита на здравјето на луѓето, животната средина и природата, надлежните институции можат да забранат превоз на одделни видови на опасни материи преку определени подрачја, да наложат определен вид на опасни материи да се превезува само со определени превозни средства, како и други видови на ограничувања за што се известува Владата. Опасните материи не смеат да се предаваат ниту да се примаат на превоз како багаж.

Транспортот на опасни материи треба да се регулира за да се спречат, колку што е можно, несреќи на лица или имот и оштетување на животната средина, на

употребените транспортни средства или на друга стока. Меѓутоа, со различни регулативи и дефиниции за АДР во секоја земја и за различни начини на транспорт, меѓународната трговија со хемикалии и опасни производи би била сериозно попречена, доколку не се направи невозможна и небезбедна. Освен тоа, опасните материи подлежат и на други видови прописи, како што се прописите за безбедност при работа, прописите за заштита на потрошувачите, прописите за складирање и прописите за заштита на животната средина. Со цел да се обезбеди конзистентност помеѓу сите овие регулаторни системи, Обединетите нации развија механизми за усогласување на критериумите за класификација на опасностите и алатките за комуникација на опасностите (GHS<sup>23</sup> – Globally Harmonized System) како и за транспортните услови за сите начини на транспорт (TDG – Transportation of Dangerous Goods).

## ПРВ ДЕЛ

### 1. ПОИМНО ДОКТРИНАРНО ОДРЕДУВАЊЕ

#### 1.1. Основи на радијација

Енергија што се движи од едно место до друго во форма што може да се опише како бранови или честички ја претставува радијацијата. Во секојдневниот живот сме изложени на радијација. Некои од најпознатите извори на зрачење вклучуваат сонцето, микробрановите печки во нашите кујни и радијата што ги

---

<sup>23</sup> Новиот систем наречен „Глобално хармонизиран систем за класификација и означување на хемикалиите (GHS)“, се однесува на класификацијата на хемикалиите по видови на опасност и предлага хармонизирани комуникациски елементи за опасност, вклучувајќи етикети и безбедносни листови со податоци. Тој има за цел да обезбеди информации за физичките опасности и токсичноста од хемикалиите да бидат достапни со цел да се подобри заштитата на човековото здравје и животната средина за време на ракувањето, транспортот и употребата на овие хемикалии. GHS, исто така, обезбедува основа за усогласување на правилата и прописите за хемикалиите на национално, регионално и светско ниво, важен фактор и за олеснување на трговијата, достапно на: <https://unece.org/about-ghs>.

слушаме во нашите автомобили. Поголемиот дел од ова зрачење не носи никаков ризик за нашето здравје. Но, некои го прават тоа. Генерално, зрачењето има помал ризик при пониски дози, но може да се поврзе со повисоки ризици при повисоки дози. Во зависност од видот на зрачењето<sup>24</sup>, мора да се преземат различни мерки за да се заштитат нашите тела и животната средина од неговите ефекти, притоа овозможувајќи ни да имаме корист од неговите многубројни примени.

Зрачењето има многу корисни примени, но, како и во секоја активност, кога има ризици поврзани со неговата употреба, треба да се преземат конкретни активности за заштита на луѓето и животната средина. Различните видови зрачење бараат различни заштитни мерки: формата со ниска енергија, наречена „нејонизирачко зрачење“, може да бара помалку заштитни мерки од повисоката енергија „јонизирачко зрачење“. МААЕ воспоставува стандарди за заштита на луѓето и животната средина во однос на мирната употреба на јонизирачко зрачење.

**Нејонизирачко зрачење**<sup>25</sup> е зрачење со помала енергија што не е доволно енергично да ги одвои електроните од атомите или молекулите, без разлика дали се работи за материјата или живите организми. Сепак, неговата енергија може да ги натера тие молекули да вибрираат и така да произведуваат топлина. Така, на пример, функционираат микробрановите печки. За повеќето луѓе, нејонизирачкото зрачење не претставува ризик за нивното здравје. Меѓутоа, на работниците кои се во редовен контакт со некои извори на нејонизирачко зрачење може да им требаат посебни мерки за да се заштитат од, на пример, произведената топлина. Некои други примери на нејонизирачко зрачење ги вклучуваат радио брановите и видливата светлина. Видливата светлина е вид на нејонизирачко зрачење што човечкото око може да го воочи. А радио брановите се вид на нејонизирачко зрачење кое е невидливо за нашите очи и другите сетила, но кое може да се декодира со традиционалните радијација.

---

<sup>24</sup> Основи на јонизирачкото зрачење алфа, бета, гама и неутронско зрачење, достапно на: <https://www.iaea.org/topics/nuclear-science/isotopes/radioisotopes>.

<sup>25</sup> Елисавета Стикова, 2017. *Нејонизирачко зрачење, извори, влијание врз здравје и проценка на ризик*-Институт за јавно здравје на Република Македонија.

Јонизирачкото зрачење врши јонизација,<sup>26</sup> како што укажува и самото име.

Јонизирачкото зрачење е вид на зрачење со таква енергија што може да ги одвои електроните од атомите или молекулите, што предизвикува промени на атомско ниво при интеракција со материјата, вклучително и живите организми. Ваквите промени обично вклучуваат производство на јони (електрично наелектризирани атоми или молекули) - оттука и терминот „јонизирачко“ зрачење. Во високи дози, јонизирачкото зрачење може да ги оштети клетките или органите во нашите тела или дури и да предизвика смрт. Во правилни употреби и дози и со потребните заштитни мерки, овој вид на зрачење има многу корисни употреби, како во производството на енергија, во индустријата, во истражувањето и во медицинската дијагностика и лекување на разни болести, како што е ракот. Додека регулирањето на користењето на изворите на радијација и заштита од радијација се национална одговорност, МААЕ обезбедува поддршка на законодавците и регулаторите преку сеопфатен систем на меѓународни безбедносни стандарди со цел да се заштитат работниците и пациентите, како и членовите на јавноста и животната средина од потенцијалните штетните ефекти на јонизирачкото зрачење. Јонизирачкото зрачење се среќава насекаде и тоа може да биде од различна природа. На пример, дел од спектарот на електромагнетното зрачење има својство на јонизирачко зрачење. Исто така, снопови од најразлични честички, коиште поседуваат големи енергии и може да вршат јонизација се класифицираат како јонизирачки зрачења.

Постои *природна радијација*, на пример, *космичкото зрачење* кое се состои од најразлични честички: *протони, алфа честички, атоми со поголема маса, електрони*, како и јонизирачко зрачење од *космогени*

---

<sup>26</sup>Јонизацијата е процес со кој атом или молекула добива негативен или позитивен полнеж со стекнување или губење на електрони, често во врска со други хемиски промени. Добиениот електрично наполнет атом или молекула се нарекува јон. Јонизацијата може да резултира од губење на електрон по судири со субатомски честички, судири со други атоми, молекули и јони или преку интеракција со електромагнетно зрачење. Раскинувањето на хетеролитичката врска и реакциите на хетеролитичка супституција може да резултираат со формирање на јонски парови. Јонизацијата може да се случи преку радиоактивно распаѓање со внатрешен процес на конверзија, во кој возбуденото јадро ја пренесува својата енергија на еден од електроните на внатрешната обвивка што предизвикува исфрлање.

*радионуклиди* коишто настануваат кога космичкото зрачење заемодејствува со атмосферата (H-3, Be-7, C-14, Na-22), морската вода (минорно) и земјината кора (минорно, со исклучок на Cl-36). Јонизирачкото зрачење потекнува и од радиоактивни материјали кои постојат во земјината кора. Овие радионуклиди припаѓаат на една од сериите на ураниум (U-238), актиниум (U-235), *ториум* (Th-232) и *нептуниум* (Np-237). Со исклучок на серијата на нептуниум, сите други серии на радионуклиди постојат на земјата. Дури и човечкото тело содржи радионуклиди како што се K-40, C-14, Po-210. Освен од природното зрачење, јонизирачкото зрачење потекнува и од *вештачки добиени радиоактивни извори* коишто се користат во медицината, индустријата, научните истражувања и др., како и од *генераторите на зрачење*, како што се *рентген апарати, акцелератори, циклотрони* и сл. Треба да се прави разлика помеѓу *јонизирачкото* и *нејонизирачкото зрачење*. Нејонизирачкото зрачење е со помала енергија од јонизирачкото зрачење и не врши јонизација во средината низ којашто минува. Во нејонизирачко зрачење спаѓаат: *ултравиолетовата светлина, видливата светлина, инфрацрвената светлина, микробрановите* (пр. комуникацијата со мобилните телефони), *радиобрановите* (пр. оние со чија помош се пренесуваат радио и ТВ сигналите), *нискофреквентните бранови, термичкото зрачење (топлината)* и др.

Зрачењето е насекаде; да се живее на оваа планета значи да се биде изложен на природно зрачење. Вештачкото зрачење успешно се користи во последните векови за медицинска дијагноза и третман на патологии како ракот. МААЕ обезбедува поддршка на земјите-членки за постигнување безбедна и ефективна дијагноза и третман на пациентите со помош на зрачење. Не само космосот и нашата околина содржат радиоактивност. Дури и елементите од кои се направени нашите тела природно се наоѓаат во различни варијанти - изотопи - од кои некои се радиоактивни, на пример радиоизотопите на калиум, цезиум и радиум. Слично на видливата светлина, зрачењето е од електромагнетна природа. Кога е доволно моќен да ги прекине молекуларните врски, а со тоа да ја јонизира материјата (процес при кој неутрален атом или молекула губи или добива електрони за да формира јони), тоа се нарекува „јонизирачко зрачење“. Молекуларните врски може да се појават кај сите материјали, дури и во градежните блокови на животот - ДНК. Постојат докази кои покажуваат дека



измените на молекулите на ДНК предизвикани од јонизирачко зрачење може да генерираат мутирани биолошки клетки. Огромното мнозинство од овие мутации не се опасни по здравјето на луѓето, но постои мала веројатност дека некои мутации може да предизвикаат рак. Поради оваа причина, од витално значење е да се разбере како зрачењето комуницира со биолошката материја. Јонизирачкото зрачење може длабоко да навлезе во цврсти предмети. Оваа карактеристика е основа за дијагностичка радиологија и радиотерапија. X-зраците, една од формите на јонизирачко зрачење, се емитуваат од уред за зрачење на едната страна од објектот. Зрачењето кое минува низ објектот го детектираат соодветни детектори од другата страна. Овој процес може да се користи за да се произведе слика што ги прикажува внатрешните структури на озрачениот објект без да го отвори. Кога овој процес се применува во медицината, во специјализирана област наречена дијагностичка радиологија, тој обезбедува слики од внатрешните структури на човечкото тело со минимална интервенција.

Во нуклеарната медицина, лекарите им инјектираат на пациентите радиоактивна супстанција која се акумулира во цел дел од телото. Со откривање на зрачењето што излегува од телото, тие можат да извлечат заклучоци за физиолошките функции на анатомијата. Во радиотерапијата, зрачењето продира во телото за да ги таргетира и уништи туморите. Природните извори сочинуваат околу 80 отсто од глобалната просечна годишна доза на која луѓето се изложени. Најголемиот вештачки извор на изложеност за луѓето е медицинското зрачење. Нејзиниот придонес во вкупната просечна годишна доза е околу 20 проценти. Ова е околу половина од придонесот на најголемата природна компонента - вдишување на радон во зградите - во просечната годишна доза. Поради оваа причина, важно е да се минимизираат неоправданите медицински изложувања на јонизирачко зрачење. Ова се постигнува со подобрување на процесите на оправдување и оптимизација на изложеноста. Оправдувањето бара едно лице да биде изложено на радијација само кога има јасна нето корист за него или неа. Процесите на оптимизација од друга страна ја минимизираат дозата на зрачење што се користи за да се постигне специфичен дијагностички или терапевтски резултат на најниско ниво што е достигнуваемо и разумно.

**Изотопите**- се елементи со ист број на протони но различен број на неутрони. Тие можат да бидат стабилни и нестабилни. Неставилните изотопи се радиоактивни и се наречени **радиоизотопи**. Примери на радиоизотопи се : H-3, C-14, Co-60, Sr-90, I-131, Cs-137, Ir-192, Am-241. Радиоизотопите стануваат стабилни со емитување на зрачење (радиоактивни трансформации, радиоактивно распаѓање). Различни радиоизотопи емитуваат различен тип на зрачење (алфа, бета, гама, неутрони). Рентген апаратите и акцелераторите не се радиоактивни извори – кај нив јонизирачкото зрачење се генерира на различен начин од емитурањето на зрачењето кај радиоактивните извори.

### Гама, рентгенско и неутронско зрачење

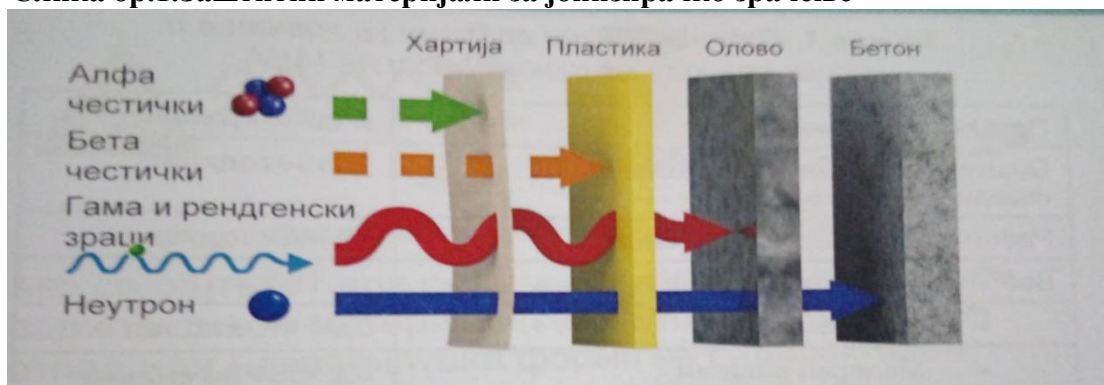
Гама фотоните немаат полнеж, лесно пенетрираат низ материјалите, лесно се детектира. Гама зрачењето се јавува како резултат на радиоактивни трансформации во јадрото.

X-зрачењето или рентгенското зрачење се јавува како резултат на премини на електроните од едно во друго енергетско ниво.

Неутроните се ненаелектризираны честички, лесно пенетрираат низ материјалите и може да предизвикаат големи штети на организмот.

**Заштитни материјали за јонизирачко зрачење:** Во зависност од типот на честички или бранови кои јадрото ги ослободува за да станат стабилни, постојат различни видови на радиоактивно распаѓање што доведува до јонизирачко зрачење. Најчести типови се алфа честички, бета честички, гама зраци и неутрони.

**Слика бр.1. Заштитни материјали за јонизирачко зрачење**



На **Слика бр.1**, претставени се заштитните материјали за различно јонизирачко зрачење. Забележуваме дека за заштита од алфа честичките доволно е лист хартија, за заштита од бета честичките може да бидат спречени со пластика, оловото штити од гама зрачењето и бетонот штити од неутронското зрачење.

Во **алфа** зрачењето, јадрата што се распаѓаат ослободуваат тешки, позитивно наелектризирани честички со цел да станат постабилни. Овие честички не можат да навлезат во нашата кожа за да предизвикаат штета и често може да се запраат со користење дури и на еден лист хартија. Меѓутоа, ако материјалите што емитуваат алфа се внесуваат во телото со дишење, јадење или пиене, тие можат директно да ги изложат внатрешните ткива и затоа може да го оштетат здравјето. Америциум-241 е пример за атом кој се распаѓа преку алфа честички и се користи во детектори за чад низ целиот свет. Опсност може да настане при инхалација на алфа честичките.

Во **бета** зрачењето, јадрата ослободуваат помали честички (електрони) кои се попродорни од алфа честичките и можат да поминат низ, на пример, 1-2 сантиметри вода, во зависност од нивната енергија. Во принцип, лист од алуминиум со дебелина од неколку милиметри може да го запре бета зрачењето. Некои од нестабилните атоми кои емитуваат бета зрачење вклучуваат водород-3 (третиум) и јаглерод-14. Третиумот се користи, меѓу другото, во светлата за итни случаи за на пример да означи излез во темница. Тоа е затоа што бета зрачењето од третиум предизвикува фосфорниот материјал да свети кога зрачењето е во интеракција, без електрична енергија. Јаглерод-14 се користи за, на пример, датира предмети од минатото. Така што 1 cm пластика е доволно да се заштитите од бета зрачењ.

Заштитата од **гама** и **рентгенско зрачење** е потешко изведлива. Како заштитни материјали се користат: осиромашен ураниум, волфрам, олово, железо, бетон со поголема дебелина и др.

**Гама** зраците, кои имаат различни примени, како третман на рак, се електромагнетно зрачење, слично на X-зраците. Некои гама зраци минуваат низ човечкото тело без да предизвикаат штета, додека други се апсорбираат од телото и може да предизвикаат штета. Интензитетот на гама зраците може да се намали на нивоа што претставуваат помал ризик со дебели ѕидови од бетон или

олово. Ова е причината зошто сидовите на просториите за третман со радиотерапија во болниците за пациенти со рак се толку дебели.

**Неутроните** се релативно масивни честички кои се една од примарните состојки на јадрото. Тие се ненаполнети и затоа не произведуваат директно јонизација. Но, нивната интеракција со атомите на материјата може да доведе до алфа, бета, гама или X-зраци, кои потоа резултираат со јонизација. Неутроните продираат и можат да бидат запрени само со дебели маси на бетон, вода или парафин. Неутроните може да се произведуваат на повеќе начини, на пример во нуклеарни реактори или во нуклеарни реакции иницирани од честички со висока енергија во зраците на забрзувачот. Неутроните <sup>27</sup> можат да претставуваат значаен извор на индиректно јонизирачко зрачење.

Заштитниот материјал за неутронско зрачење зависи од брзината на неутроните. За заштита од неутронско зрачење обично се користат материјали коишто содржат значително количество водород (пр. полиетилен, парафин, вода) во комбинација со соединенија на бор (B); се користи и бетон којшто содржи бор. Како заштитни материјали за неутрони не се користат олово, железо, волфрам, осиромашен ураниум; истите се користат само во комбинација со заштитни материјали за неутрони, заради заштита од индуцираното гама зрачење.

Јонизацијата овозможува зрачењето да се детектира, да се користи соодветен заштитен материјал за намалување на интензитетот, но може и да предизвика штетни биолошки ефекти врз организмот.

Треба да се прави разлика помеѓу јонизирачкото и нејонизирачкото зрачење. Нејонизирачкото зрачење е со помала енергија од јонизирачкото и не врши јонизација во средината низ којашто минува. Во нејонизирачко зрачење спаѓаат: ултравиолетовата светлина, видливата светлина, инфрацрвената светлина, микробрановите (пр. комуникацијата со мобилните телефони), радиобрановите (пр. оние со чија помош се пренесуваат радио и ТВ сигналите), нискофреквентните бранови, термичкото зрачење (топлината) и др.

---

<sup>27</sup> Основи на јонизирачкото зрачење алфа, бета, гама и неутронско зрачење достапно на: <https://www.iaea.org/topics/nuclear-science/isotopes/radioisotopes>

## Основни принципи на радијациона заштита

Изложеност на јонизирачкото зрачење се однесува на правилната примена на основните принципи (оправданост, оптимизација на заштитата и примена на ограничувања на дозата) на заштита од зрачење.<sup>28</sup>

- *оправданост* претставува ползата од јонизирачкото зрачење треба да биде поголема од штетата што може да ја предизвика истото врз поединец на населението и околината .

-*оптимизација* претставува било каква изложеност на јонизирачко зрачење на поединец од населението и околината треба да биде сведена на најниско можно ниво при што се земаат предвид економските и општествените фактори.

- *ограничување на дозата* претставува вкупната доза од сите видови работа со извори на јонизирачко зрачење не смее да ја надмине законски пропишаните граници на дози од Дирекцијата за радијациона сигурност, со исклучок на медицинската изложеност на пациентите Дефиниции за дози на зрачење.

Апсорбирана доза е енергија на јонизирачкото зрачење (во цули - J) предадена на единица маса (во kg); единица – греј [1 Gy = 1 J/kg].

Еквивалентна доза – ги зема предвид биолошките ефекти на даден тип јонизирачко зрачење врз дадено ткиво или орган; единица – сиверт [1 Sv = 1 J/kg].

Ефективна доза – ја дава проценката на влијанието на апсорбираната доза врз даден организам; единица – сиверт [1 Sv = 1 J/kg].

-Границата за ефективна доза за работно изложено лице согласно националната легислатива и регулатива изнесува 20 mSv/година.

- Границата за ефективна доза за население изнесува 1 mSv/година.

Основни принципи за намалување на дозата на зрачење :

---

<sup>28</sup> Основни принципи за намалување на дозата на зрачење, достапно на: <https://www.iaea.org/sites/default/files/20/11/...> · PDFfile

Заштитата од радијација има за цел да ја намали непотребната изложеност на радијација со за да се минимизираат штетните ефекти од јонизирачкото зрачење, и тоа ќе се постигне доколку се почитуваат основните правила за намалување на дозата на зрачење:

- да се намали времето на изложеност на зрачење.
- да се зголеми го растојанието од изворот на зрачење (со двојно зголемување на растојанието дозата на зрачење се намалува 4 пати; доколку растојанието се зголеми 10 пати примената доза се намалува 100 пати).
- да се користат соодветен материјал за заштита од зрачење.

### ***Биолошки ефекти на јонизирачкото зрачење:*<sup>29</sup>**

Јонизирачкото зрачење се однесува на протокот на материјални честички или фотони на електромагнетното зрачење што може да ги јонизира атомите на околината низ која минува. На клеточно ниво, оштетувањето може да се манифестира со клеточна смрт или промена на нивните цитогенетски информации. Овие настани може да доведат до несакани ткивни реакции (**детерминистички ефекти**) во кои манифестациите зависат од надминување на прагот на дозата, или до **стохастички ефекти**, кога веројатноста за оштетување се зголемува со дозата.

Фактори коишто ги определуваат биолошките ефекти :вкупната примена доза и брзината на доза, делот од телото изложен на зрачење,карактеристиките на зрачењето,радиосензитивност на клетките.

Можни резултати после оштетување на клетката: оштетувањето се репарира , умирање на клетката , клетката преживува но мутирана.

Детерминистички ефекти – здравствени ефекти кои се последица на изложеност на јонизирачко зрачење за кои постои праг на дозата при што при надминување

---

<sup>29</sup> Radiation protection in diagnostic radiology 2021/06/IAEA достапно на:  
<https://www.iaea.org/resources/rpop/health-professionals/radiology>

на прагот ефектот е поголем колку е поголема дозата - се појавуваат при многу високи дози ,се резултат на инцидентни ситуации.

Стохастички ефекти – здравствени ефекти коишто се последица на изложеност на јонизирачко зрачење за кои не постои праг на доза, но чија веројатност за појавување е пропорционална со дозата, а ефектот не зависи од дозата (леукемија, рак) - се јавуваат при ниски дози на зрачење - во случај кога зрачењето не ги уништува клетките, туку само предизвикува некои промени, во повеќето случаи ваквите промени не предизвикуваат некои видни ефекти, но постои веројатност тие промени да доведат до побрзо делење на клетките од нормалното и појава на абнормални клетки, доколку овие клетки го окупираат нормалното ткиво, истите се нарекуваат малигни клетки и резултираат во појава на рак - ракот не се јавува веднаш туку по одреден период (2-10 години за леукемија, во првите 10 години за рак на коски, дури и по 20-30 години и повеќе за друг тип на рак) .

Доцни ефекти, тие се јавуваат по изложеност на јонизирачко зрачење, обично се јавува после медицински радиолошки третман - женскиот пол е посензитивен за појава на рак на дојка и тироида (воглавно за возраст до 20 години) . Кај машкиот пол почеста е појавата на леукемија . Децата се посензитивни на индуцирање рак за разлика од возрасните.

Радиосензитивност на клетките претставува осетливоста на клетката на јонизирачко зрачење. Јонизирачките зрачења се многу разновидна група на физички агенси, од кои сите, сепак, предизвикуваат оштетување на живите клетки. Заедничката сопственост која ги поврзува е способноста да се исфрлат електроните од атомите и молекулите низ кои минуваат. Овој процес, познат како јонизација, е почетна точка на радијациона повреда. Клетките на цицачите се меѓу најчувствителните од сите живи материи и ова е причината зошто таквите строги безбедносни мерки се неопходни при справување со радиоактивни материјали или со уреди кои произведуваат X-зраци.

Радиосензитивноста на клетките може да биде: висока,средна и ниска.

**висока:** коскена срцевина, тимус, лимфни јазли, гонади, очни леќи, лимфоцити - **средна:** кожа, црн дроб, срце, бели дробови - **ниска:** мускули, коски, нервно ткиво, мозочни клетки.

Изложеноста на зрачење може да доведе до биолошки последици на ткивото и ДНК што доведува до радијациона болест, рак, други наследни ефекти и смрт.Обемот на оштетување на телесното ткиво зависи од видот на зрачењето, времетраењето на извоженоста, видот на изложеното ткиво, дозата на изложеност и видот на енергијата на зрачењето.Штетата предизвикана од одреден вид на зрачење се разликува при внатрешна и надворешна изложеност. За внатрешната изложеност алфа зрачењето е најопасно, а за надворешна гама и неутронското зрачење се најопасни. Колку подолго трае изложувањето, толку е поголема можноста за оштетување. Најподложно е брзо растечкото ткиво или клетките што брзо се делат, како што се репродуктивните клетки. Колку е поголема примената доза и енергијата на зрачењето, толку е поголем ризикот од оштетување. Се користат три главни принципи за да се елиминираат опасностите од изложеност на зрачење:

**Време** - да се минимизира времето на изложување за да се ограничи примената доза.

**Растојание** – близината до изворот треба да е само колку што е неопходно за извршување на задачата, колку е поголемо растојанието толку е помала примената доза.

**Заштита** – да се користи заштита за да се намали примената доза.<sup>30</sup>

### **Проценка на ризик**

Главните извори на информации за причините за појава на рак како резултат на изложеност на јонизирачко зрачење на целото тело се добиени од студиите поврзани со преживеаните лица после фрлањето на атомските бомби во Хирошима и Нагасаки<sup>31</sup> во 1945 година, од лицата коишто биле изложени на

---

<sup>30</sup> Radiation protection IAEA достапно на: <https://www.iaea.org/topics/radiation-protection>

<sup>31</sup> Hiroshima and Nagasaki Remembered | IAEA достапно на: <https://www.iaea.org/file/2014/hiroshima-and-nagasaki-remembered>



зрачење како резултат на нуклеарните проби, хаваријата во Чернобил, како и други радијациони несреќи.

Ризик за појава на фатален рак како резултат на изложеност на јонизирачко зрачење (според ICRP-60).

- ризик за население: 0,05/Sv

- ризик за работно изложени лица: 0,04/Sv Пример: 1000 лица од населението 20 години се изложени на доза од 2 mSv годишно. Колкав е дополнителниот број на смртни случаи од рак како последица на изложеноста на зрачењето?  $0,05/Sv \times 0,002 Sv/година \times 20 години \times 1000 лица = 2$  смртни случаи од рак во 1000 лица, како резултат на изложеност на јонизирачкото зрачење, во период од 20 години.

Ризик – споредба (за појава на смртен случај: 1/1 000 000) - 10 дена работа во нуклеарна медицина - Пушење на 1,4 цигари - 2 дена живеење во загаден град - 1,5 минути планинарење - 480 km патување со автомобил - 1600 km патување со авион - 2 месеци живеење со пушач.

Ризик – споредба (очекување на намалување на животниот век) - Пушач: 2250 дена - 30% поголема маса: 1300 дена - Рак: 980 дена - Градежен работник: 300 дена - Собраќајна несреќа: 207 дена - Несреќа во домот: 95 дена - Административна работа: 30 дена - Радиолошко испитување: 6 дена.

## 1.2.Полуживот на радиоактивниот материјал

Еден од најкорисните термини за проценка колку брзо ќе се распадне нуклидот е радиоактивниот полуживот или период на полураспаѓање ( $t_{1/2}$ ). Полуживотот се дефинира како времетраење за даден изотоп да изгуби половина од својата радиоактивност. Како што беше напишано, радиоактивното распаѓање е случаен процес на ниво на единечни атоми, со тоа што, според квантната теорија, невозможно е да се предвиди кога одреден атом ќе се распадне. Со други зборови, јадрото на радионуклид нема „меморија“. Јадрото не „старее“ со текот

на времето. Така, веројатноста за негово распаѓање не се зголемува со текот на времето, туку останува константна без разлика колку долго постои јадрото. Затоа, стапката на нуклеарно распаѓање може да се мери и во однос на полуживотот. Секој радионуклид има свој посебен полуживот кој никогаш не се менува, без оглед на количината или формата на материјалот (т.е. цврст, течен, гас, елемент или соединение) или неговата мината историја. Ако радиоизотопот има полуживот од 14 дена, половина од неговите атоми ќе се распадат во рок од 14 дена. За уште 14 дена, половина од таа преостаната половина ќе се распадне итн. Полуживотите се движат од милионити дели од секундата за високо радиоактивни производи за фисија до милијарди години за долговечните материјали (како што е природен ураниум). Откако ќе поминат пет полуживоти, останува само  $1/32$ , или 3,1% од првичниот број на атоми. По седум полуживоти, останува само  $1/128$ , или 0,78% од атомите. Бројот на атоми кои постојат по 5 до 7 полуживот обично може да се претпостави дека е занемарлив.

Стапката на радиоактивна дезинтеграција е мерка за активноста. Специфичната активност е бројот на дезинтеграции на грам материјал. Вообичаената регулаторна граница за дефинирање на радиоактивни материјали е 74 Bq/g или 2 nCi/g. Стапката на радиоактивно распаѓање е единствена за секој тип на радиоактивен атом и често се пресметува како полуживот, времето за кое половина од радиоактивните атоми во еден примерок се распаѓаат во друга форма. На пример некои радиоактивни препарати како што се радиофармацевтиците имаат полуживот кои се движат од неколку часа до неколку месеци. Важно е да се забележи дека радиоактивноста постојано опаѓа. По седум полуживоти материјалот ќе биде помалку од 1% од неговата првобитна активност.

Ова се одредени вообичаени материјали и нивните полуживоти: Am-241 (Америциум 241 )-432 години, Tc-99m (Технециум 99m)-6 часа, I-131 (Јод 131)-8 дена, Cs-137(Цезиум 137)-30 години, Pl-239 (Плутониум 239)-24.000 години.

Од големо значење е, кога станува збор за полуживот на радиоактивните материи е *биолошкиот полуживот*.

### 1.2.1.Биолошки полуживот

Биолошки полуживот Општо земено, биолошкиот полуживот е времето потребно за количината на одреден елемент во телото да се намали на половина од неговата почетна вредност поради елиминација само со биолошки процеси, кога брзината на отстранување е приближно експоненцијална. Биолошкиот <sup>32</sup>полуживот (тбиолошки) може да се дефинира за метаболити, лекови и други супстанции. Тоа е исто така многу важно за заштита од радијација, кога се размислува за внатрешна изложеност. Ако изворот на зрачење е внатре во нашето тело, велиме, тоа е внатрешна изложеност. Внесувањето на радиоактивен материјал може да се случи преку различни патишта како што се внесување на радиоактивна контаминација во храна или течности, вдишување на радиоактивни гасови или преку недопрена или повредена кожа. Повеќето радионуклиди ќе ви дадат многу поголема доза на зрачење ако некако можат да влезат во вашето тело, отколку ако останат надвор. Биолошкиот полуживот зависи од брзината со која телото вообичаено користи одредено соединение на некој елемент. Радиоактивните изотопи кои биле проголтани или внесени преку други патишта постепено ќе бидат отстранети од телото преку цревата, бубрезите, дишењето и потењето. Ова значи дека радиоактивна супстанција може да се исфрли пред да има шанса да се распадне. Како резултат на тоа, биолошкиот полуживот значително влијае на вкупната доза од внатрешната контаминација.

Исто така, се покажа дека биолошкиот полуживот силно зависи од многу променливи и варира од околу 4 до 18 дена. За време на потоплите месеци, просечниот полуживот е помал, што се припишува на зголемениот внес на вода. Исто така, пиењето поголеми количини алкохол ќе го намали биолошкиот полуживот на водата во телото.

### **1.3. Радиоактивна контаминација**

Радиоактивната контаминација е несаканото таложење на радиоактивен материјал на површината или внатрешноста на структури, површини, предмети или луѓе. Едноставно кажано, радиоактивната контаминација е радиоактивен материјал на несакана локација. На пример поголемиот број на детектори за чад користат радиоактивен материјал, како и определени

---

<sup>32</sup> Прирачник за реакција на сомнителни радиоактивни материјали достапно на: [www.interdict.pnl.gov](http://www.interdict.pnl.gov)

медицински и дијагностички алатки и процедури за третман. Само кога радиоактивниот материјал се наоѓа на несакано место (пр...на земја, во вода или на луѓето) тогаш укажуваме на контаминација. Една од најважните концепти во контролата на радијацијата е да се разбере разликата помеѓу радијација и контаминација.

Радијација е енергија која се емитува од радиоактивен материјал, додека пак контаминација е радиоактивен материјал на локација каде што е несакан. Важно е да се разбере дека лице изложено на радијација не станува радиоактивно или контаминирано.<sup>33</sup> Од друга страна пак радиоактивната контаминација емитува радијација. Ако едно лице е контаминирано со радиоактивен материјал, лицето продолжува да биде изложено на радијација, се додека контаминацијата не се отстрани. Ако пакетите или кинтејнерите со радиоактивни материјали (т.е. радиоактивен отпад или незапечатени форми на радиоактивен материјал) се оштетени или скршени, тогаш може да има отстранлива (лабава која може да се премести) контаминација. Отстранливата контаминација може да се појави на надворешноста на пакети како резултат на протекување од радиоактивни извори. Отстранливата контаминација може лесно да го контаминира персоналот и да се прошири на големи површини со ракување и преместување на контаминираниот материјал. Во таков случај потребно е да се обезбеди површината и да се извести соодветен орган/институција согласно пропишаните СОП-Стандардно оперативни проце

#### **1.4.Изложување на радијација**

Доколку се сретнеме со радиоактивен материјал на местото на инцидент, може да бидеме изложени на радијација. Дури и со најцврстото пакување и најдобрата заштита потребна за законска пратка, ниско ниво на рентгенски и гама зраци може да поминат низ пакувањето. Таа радијација е на ниво кое (врз основа на бројни научни истражувања од различни индустрии, научни и владини организации) се смета за безбедно за луѓето кои работат близу пакетите. Доколку пакетите се здрави не треба да се очекува небезбедно изложување, се разбира тоа е под претпоставка дека материјалот е спакуван

---

<sup>33</sup> Прирачник за одговор на сомнителни радиоактивни материјали, достапно на: <https://www.energy.gov/nnsa/countering-nuclear-smuggling>,

соодветно и не е наменет за незаконски цели. Да запоменеме дека ние сме постојано изложени на радијација од вообичаени извори како на пример, космичките зраци, рентгенските зраци па дури и тулите со кои се градат згради. Кои се патеките за влез на радиоактивен материјал во телото?

Внатрешната радиоактивна контаминација <sup>34</sup>резултира кога радиоактивниот материјал ќе влезе во телото. Кожата, устата и носот се најочигледни патеки за внатрешна контаминација кои може да се избегнат. Радиоактивниот материјал може да влезе во телото низ истите тие патеки, како било кој друг материјал. Во биолошките патеки преку кои може да настане внатрешна контаминација спаѓаат:

- Инхалација-честичките од чад или други фини честички може да влезат во телото преку белите дробови додека дишите.
- Ингестија (јадење, пиење, пушење или цваќање)контаминирани предмети може да предизвика внатрешна радиолошка контаминација.
- Апсорпција-радиоактивниот материјал некогаш може да се апсорбира преку кожата или мукозните мембрани.
- Инјекција-радиоактивниот материјал може да се внесе во телото преку исекотини,рани, директна медицинска инјекција или други пункции на кожата.

### **1.5.Ризик од радијација**

Со научно истражување , доза од јонизирачка радијација е идентификувана како потенцијална причина за рак кај луѓето.Главно врз основа на истражувањата направени од преживеаните при експлозијата на атомските бомби во Хирошима и Нагасаки, процентите укажуваат дека од 91.000 преживеани, 6.270 починале од рак. Типичниот број на смртни случаи поврзанисо рак за таа популација изнесува 6.039.Радијацијата која ја примиле преживеаните од атомската бомба , може да придонела за дополнителни 231 смртни случаи кои се поврзуваат со рак. Последиците на видови рак предизвикани од радијација во група од 10.000

---

<sup>34</sup> Прирачник за реакција на сомнителни радиоактивни материјали 2011-обука за меѓународна гранична безбедност достапно на: [www.interdict.pnl.gov](http://www.interdict.pnl.gov).

луѓе, ако секој од нив прими дополнителна доза од 10 mSv. Постојат неколку типови на радијација (алфа, бета, гама зраци, рентгенски зраци и неутрони).

Постојат уреди за радиолошко распространување и тоа:

- Радиоактивен материјал ставен заедно со експлозиви,
- Направи за распространување на радиоактивниот материјал на голема површина,
- На распространувањето влијаат временските услови (ветер, влажност, температура),
- Би се примениле високоактивни изотопи (кобалт 60, цезиум 137 и иридиум 192),
- Терористите може да користат и експлозиви за напад врз реактори, при транзит на радиоактивни материјали или други радиолошки извори,
- Може да се користат како самостојни уреди за радиолошко изложување,
- Труење

Предности на уредите за радиолошко распространување:

- Материјалот лесно се набавува,
- Лесно се изработува,
- Психолошко оружје,
- Финансиско влијание,
- Нарушување на можностите за првично реагирање за време на организирањето евакуација и деконтаминација.

Недостатоци на уредите за радиолошко распространување:

- Радиолошкиот материјал тешко се пренесува без да биде откриен,
- Ефикасноста на материјалот е пропорционална на тешкотиите при ракувањето со него,
- Мала смртност на местото на настанот,
- Не постои преседан за користење од страна на влади или терористи,
- Променливост во околината, како услови на ветрот

Инциденти со уредите за радиолошко распространување (радиолошки агенци):

Пр: Покојниот водач на чеченските бунтовници Шамил Басаев, во 1995 година се заканил дека ќе постави уред за радиолошко распространување во реонот на Москва. Две недели пред инцидентот, тој најавил инцидент во реонот на

Москва. Руска новинарска екипа била упатена на точната локација на закопан пакет кој подоцна се утврди дека истиот е уред за радиолошко распространување со Cs-137.

Пр: Во декември 1998 година во Аргун, Чеченија е пронајден инпровизиран радиоактивен уред сокриен во близина на железничка пруга. Уредот беше неутрализиран и руските власти не го идентификувале употребуваниот радионуклид.

Пр: Во септември 1999 обид за кражба на Cs-137 од фабрика во Грозни, и резултирала со моментална смрт на еден од осомничените од радијациско труење.

### **1.6.Деконтаминација**

Доколку постои сомнеж за контаминација или таа е потврдена или на лице или на предмети, заложбата за деконтаминацијата треба да се спроведе што е моќно побрзо. Во поголем број случаи, персоналот за гранична контрола ќе го обезбеди подрачјето и ќе ги извести одговорните лица да дејствуваат согласно нивните Стандардно Оперативни Процедури СОП.

Методите на деконтаминација ќе зависат од видот на контаминацијата, обемот на зафатената кожа, кожната состојба и сериозноста на контаминацијата. Мора се да се преземе за да се спречи контаминацијата да не навлезе во телото. Тоа може да се случи преку рани или очи, преку дишењето во белите дробови или преку влез во устата по што ќе следи проголтување. Некои материјали како на пример (Тритиум), може директно да навлезе во телото преку апсорпција од кожата. Не треба да се врши деконтаминација до точка на оштетување на кожата.

Отстранувањето на контаминираната облека и опремата може да обезбеди значително намалување на опасноста за поединците исто така и за персоналот. Кога еднаш ќе се отсрани контаминираната облека треба да се стави во торби, да се означи и да се премести на далечна локација, со цел да се спречи предизвикување на опасност и потенцијал за вкрстена контаминација. Друга техника која може значително да помогне во контролирање на проширување на

контаминацијата е употреба на ракавици кои најдобро е повремено да се менуваат.

Опремата за следење на површинската контаминација може да се користи за процена на степенот на успешноста на деконтаминацијата.<sup>35</sup> Најделотворните агенсии за почетен обид за деконтаминација се сапун и вода.Траба да се обрне посебно внимание на косата, дланките и ноктите. Други, пожестоки агенсии за чистење треба да ги користи само медицински персонал. Крпите за миеење или за бришење треба да се користат само еднаш, за да се одбегне вкрстена контаминација. Доколку неколку обиди за деконтаминација се неуспешни, тогаш лицето треба да добие медицинско внимание за натамошни обиди. Сите крпи или други материјали треба да бидат отстранети како радиоактивен отпад.За транспорт персоналот треба да биде обвиткан со чисто платно, со цел да се спречи ширењето на контаминацијата за возила и капацитети за медицински третман.

Слично се постапува и со деконтаминација на лични предмети (чевли, облека и тн.) или опрема, најважниот избор е отстранување на предметите.

Во нашата земја доколку има потреба да се изврши деконтаминација, за тоа е надлежен ЈЗУ Институт за јавно здравје<sup>36</sup> која поседува обучен кадар и опрема во соработка со Дирекцијата за радијациона сигурност.

### **1.7.Извори на јонизирачко зрачење во Република Северна Македонија**

Изворите на јонизирачко зрачење се користат во медицината (дијагностичка и интервентна радиологија, радиотерапија), индустријата (дефектоскопија и рентген индустриски мерачи, рентген апарати и акцелератори за проверка на пратки и багаж), науката и образованието и други дејности (*прилози 7,8 и 9*).

Во нашата земја се користат затворени и отворени радиоактивни извори.<sup>37</sup>

---

<sup>35</sup> Прирачник за одговор на сомнителни радиоактивни материјали, достапно на: <https://www.energy.gov/nnsa/countering-nuclear-smuggling>,

<sup>36</sup> Види повеќе на <https://www.iph.mk>, ЈЗУ Институт за јавно здравје, лабораторија за јонизирачко зрачење.

<sup>37</sup> Правилник за категоризација на извори на јонизирачко зрачење и категоризација на радиоактивен и нуклеарен материјал. (Службен весник на Република Македонија бр.162/09)



### **Затворени радиоактивни извори:**

1. Радиоактивен извор во медицината за телетерапија (Co-60)-извезен, повеќе не се користи;<sup>38</sup>
2. Радиоактивен извор во гама индустриската радиографија (Ir-192, Se-75);
3. Радиоактивни извори во медицината за брахитерапија и во индустрија како индустриски мерачи (Ir-192, Cs-137, Am-241, Co-60) со ниски брзини на доза;
4. Радиоактивни извори во медицината за брахитерапија, радиоактивни громобрани, индустриски мерачи (Eu-152, Co-60, Am-241, Sr-137, Ra-226) со високи брзини на доза;
5. Радиоактивни извори за калибрација, радиоактивни громобрани, индустриски мерачи, образование и наука (Sc-137, Co-60, Am-241, Sr-137, Sr-90, Cl-36, Po-210).

### **Отворени радиоактивни извори:**

Отворени радиоактивни извори во Република Северна Македонија се користат во Нуклеарна медицина за терапија и дијагностика (Mo99/Tc 99m, I-131) ,овие извори се користат во медицината, се увезуваат за потребите на три институции (две во Скопје и една во Битола) во Република Северна Македонија.

Во Република Северна Македонија нема опасност од појава на радиолошки<sup>39</sup> несреќи, исто така нема Нуклеарни постројки и опасност од појава на нуклеарна несреќа во земјава, но може да се очекува последица и да се почувствува на наша територија од нуклеарни постројки кои се наоѓаат во радиус од 1000 км од границите на Република Северна Македонија.

---

<sup>38</sup> Радиоактивниот извор Co-60, се користеше во ЈЗУ Универзитетска клиника за радиотерапија и онкологија Скопје, за медицински третман но заради неговата слаба активност во 2017 година беше извезен и предаден во земјата на потекло. Во нашата земја тој беше категоризиран како извор од прва категорија.

<sup>39</sup> План за заштита на населението во случај на радијационен вонреден настан во Република Македонија (Сл.весник на Р.М бр.84/11) достапно на [www.drs.gov.mk](http://www.drs.gov.mk).

**Табела бр.1-Категорија на радиоактивни извори и нивна примена**

Категорија на извор	Употреба на изворот	Извор
Категорија 1	нема	0
Категорија 2	Индустриска радиографија	<b>Ir192, Se-75</b>
Категорија 3	Брахи терапија Нуклеарна медицина ПЕТ/ ЦТ Извори за калибрација	<b>Ir192, Mo/TC99, I131 F18 Ge68, Am241</b>
Категорија 4	Радиоактивни громобрани Мерачи во индустрија	<b>Co60, Eu152/154 Am241, Cs137</b>
Категорија 5	Јавувачи на пожар Мерачи во индустрија Калибрациони извори	<b>Am241 Am241, Cs137 Ge68</b>

Во **Табела бр.1** претставени се радиоактивните извори, нивната категорија и каде тие се применуваат. Можеме да забележиме дека категорија 1 на радиоактивни извори во нашата земја не се користат. Радиоактивни извори од категорија 2 се Ir-192 и Se-75 кои се користат во индустриската радиографија. Останатите категории 3, 4 и 5 се со помала брзина на доза односно со пониска активност и тоа се најчесто радиоактивни громобрани, индустриски мерачи, јавувачи на пожар, извори за калибрација и извори кои имаат примена во медицината за ПЕТ/КТ (Позитрон Емисиона Тимографија/Компјутеризирана Томографија) и Брахи терапија.

## ВТОР ДЕЛ

### 2.ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА

#### 2.1.Европска АДР Конвенција за транспорт на опасни материи во патниот сообраќај

ADR (Agreement of Dangerous Goods by Road) -АДР Конвенцијата претставува меѓународна законска регулатива со која се регулира превозот на опасни материи во патниот сообраќај<sup>40</sup>.

Сите правни и физички лица кои вршат товарање, претоварање, подготовка или превоз на опасни материи или ако во текот на превозот на било кој начин, доаѓа во контакт со некои опасни материи, мора да бидат соодветно стручно оспособени за да можат на безбеден начин да бидат вклучени во превозот на опасни материи.

За опасни материи се сметаат сите оние материи кои што при производството, ракувањето (пакување, товарење, превоз, истоварање), како и при нивното користење, претставуваат потенцијална опасност по животот<sup>41</sup> и здравјето на луѓето, материјалните добра и секако по животната средина.

Основната законска регулатива со која се регулира превозот на опасните материи во патниот сообраќај<sup>42</sup> е Европската спогодба за меѓународен патен превоз на опасните материи, позната под кратенката АДР, додека за превозот со железница важи Конвенцијата за меѓународен железнички превоз чиј што составен дел е Правилникот за меѓународен превоз на опасни материи во железничкиот сообраќај RID (Regulation Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Rail)- РИД.<sup>43</sup>

АДР Конвенцијата е донесена на 30 Септември 1957 година во Женева.

Под поимот „возило“ се подразбираат моторни возила, зглобни возила, приколки и полуприколки, како дефинирано во член 4 од Конвенцијата за патен сообраќај од 19 септември 1949 година, освен возилата кои припаѓаат или се под наредба на вооружените сили на договорната страна;

---

<sup>40</sup>Правилник за должностите, одговорностите и стручното оспособување на возачите за превоз на опасни материи, поблиски услови за правните лица кои вршат стручно оспособување, и содржината и формата на образецот на сертификатот за стручно оспособување на возачите (Сл.весник на Република Македонија бр.10/08) достапно на веб-страницата на Министерство за транспорт и врски.

<sup>42</sup>Европска АДР конвенција за транспорт на опасни материи во патниот сообраќај 2007-Америт СИЗ Македонија сообраќај, достапно на: [АДР – Америт \(amerit.org.mk\)](http://amerit.org.mk).

<sup>43</sup>Безбеден транспорт на опасни материи во железничкиот сообраќај достапно на: [https://otif.org/en/?page\\_id=1105](https://otif.org/en/?page_id=1105)

Поимот „опасни материи“ ги означува оние супстанции и предмети со кои меѓународниот превоз чиј пат е забранет или одобрен само под одредени услови со Анексите А и Б;

Под поимот „меѓународен транспорт“ се подразбира секоја транспортна операција извршена на територијата на најмалку две договорни страни со возила.

Меѓународен превоз на други опасни материи ќе биде овластен под услов да се почитуваат: условите утврдени во Анекс А за предметната стока, особено во однос на нивната пакување и етикетање, и условите наведени во Анекс Б, особено во однос на конструкцијата, опремата и управување со возилото што ја превезува предметната стока.

Секоја договорна страна ќе го задржи правото да регулира или забрани, од други причини освен безбедноста за време на превозот, влез на опасни материи на нејзината територија. Возила во употреба на територијата на договорната страна во моментот на влегување во сила на овој договор или стапи во употреба на таква територија во рок од два месеца по неговото влегување во сила ќе се дозволи, за период од три години од таквото влегување во сила да врши меѓународен превоз на опасни материи дури и ако нивната изградба и опрема не се целосно во согласност со барањата утврдени во Анекс Б за предметната транспортна операција. Под специјални клаузули од Анекс Б, сепак, овој период може да се намали.

Договорните страни ќе го задржат правото да договорат, со посебни билатерални или мултилатерални договори, одредени на опасните материи на кои според овој Договор им е забранет секој меѓународен транспорт може, под услов на одредени услови, да бидат прифатени за меѓународен транспорт на нивните територии, или онаа опасна стока која според овој Договор се прифатливи за меѓународен превоз само под одредени услови може да се прифатат за меѓународен превоз на нив територии под услови помалку строги од оние наведени во анексите на овој договор. Специјалниот билатерален или мултилатералните договори наведени во овој став ќе бидат доставени до Генералниот секретар на Обединетите нации, кој ќе ги достави до договорните страни кои не се потписнички на споменатите договори.

Во Република Северна Македонија најчесто се врши транспорт по копнен пат и авионски транспорт.

## **2.2. Законска регулатива за безбедност при транспорт на радиоактивен материјал согласно стандардите на МААЕ –Меѓународна Агенција за Атомска Енергија**

Регулирањето на безбедноста е национална одговорност. Сепак, ризикот од радијација може ги надминува националните граници, а меѓународната соработка служи за промовирање и подобрување на безбедноста на глобално ниво преку размена на искуства и со подобрување на способностите да се контролираат опасностите, да се спречат несреќи, да се реагира на итни случаи и да се ублажат какви било штетни последици. Државите имаат обврска за трудољубивост и должност да се грижат, и од нив се очекува да ги исполнуваат своите национални и меѓународни обврски. Меѓународните безбедносни стандарди обезбедуваат поддршка за државите во исполнувањето на нивните обврските според општите принципи на меѓународното право, како што се оние кои се однесуваат на заштита на животната средина. Меѓународните безбедносни стандарди, исто така, промовираат и уверуваат доверба во безбедноста и олеснување на меѓународната трговија. Воспоставен е глобален режим за радиолошка и нуклеарна безбедност, кој континуирано се применува. Безбедносните стандарди на МААЕ, кои го поддржуваат спроведувањето на обврзувачките меѓународните инструменти и националните безбедносни инфраструктури се камен-темелник на овој глобален режим. Стандардите за безбедност на МААЕ претставуваат корисна алатка за договорните страни да ги оценат нивните перформанси според меѓународни конвенции.

Нив ги применуваат и регулаторните тела и операторите широм светот да ја подобрат безбедноста во производството на нуклеарна енергија и во нуклеарни апликации во медицината, индустријата, земјоделството и истражувањето. Безбедноста не е цел сама по себе, туку предуслов за целта на заштита на луѓето во сите држави и на животната средина - сега и во иднината. Мора да се проценат ризиците поврзани со јонизирачкото зрачење и контролирани без прекумерно ограничување на придонесот на нуклеарната енергија на правичност и одржлив развој. Влади, регулаторни тела и оператори секаде мора

да се осигура дека се користат нуклеарни материјали и извори на радијација корисно, безбедно и етички.

### **2.3. Законска регулатива со која се регулира транспортот на опасните материи во патниот сообраќај во Република Северна Македонија**

Претпријатијата и другите правни лица и поединци кои подготвуваат опасни материи за превоз или вршат натовар, претовар и истовар, како и лицата кои во текот на превозот непосредно ракуваат или на друг начин доаѓаат во допир со опасните материи треба да преземат превентивни и заштитни мерки поради заштитата на животот и здравјето на луѓето, животната средина, материјалните добра и безбедноста на сообраќајот. Ова значи дека возачите на моторни возила со кои се превезуваат опасни материи и другите лица кои учествуваат во превозот на опасни материи мора да бидат стручно оспособени за манипулација со одделните класи на опасните материи.

Опасни материи се оние материи кои при производство, манипулацијата (пакување, натовар, транспорт, истовар) и користењето може да бидат штетни за животот и здравјето на луѓето, материјалните добра и животната средина.

Поделбата на опасните материи е извршена согласно со меѓународните прописи кои ја уредуваат нивната употреба, превоз и складирање. Со наведените прописи се опфатени 50.000 опасни материи и истите се поделени во девет класи.

Во таа насока е потребно организирано и стручно оспособување на возачите на товарни моторни возила со кои се превезуваат опасните материи, како и други лица кои учествуваат во организацијата на транспортот и нивната манипулација-натоварување, претоварување и истовар. Основната цел на специјалната обука се состои во запознавање со карактеристиките на поединечните опасни материи и добивање на основни сознанија неопходни за намалување на можностите за несреќни случаи до минимум, а ако настанат да може да се преземат мерки за отстранување на истите, како и ограничување на последиците од нив.

Целокупната материја која се однесува на опасните материи во Р.С. Македонија е опфатена во неколку законски и подзаконски акти <sup>44</sup>во кои е регулиран превозот на опасните материи,обуката на лицата вклучени во превозот на опасните материи,должностите и одговорностите на советниците за безбедност при транспорт на опасни материи и тн.

Изворите на јонизирачко зрачење треба да се контролираат затоа што тоа има големо влијание врз радијационата безбедност. Во нашата земја постојат компании кои вршат транспорт на радиоактивни материи за сопствени потреби и за други потреби и истите се лиценцирани за својата дејност од страна на регулаторното тело во државата.Треба да бидат исполнети многу услови за една компанија да смее да тренаспортира радиоактивен материјал.

Во секој правен субјект кој врши дејност со транспорт на опасни материи мора да постои лице „советник за безбедност при транспорт на опасни материи,, со сертификат за положен стручен испит кој го издава Министерството за транспорт и врски.

Советникот има низа должности и одговорности:придржување кон прописите за транспорт на опасни материи,контрола на возачите кои превезуваат опасни материи,контрола на опремата која се користи при транспорт на опасни

---

<sup>44</sup> **Законот за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај**, објавен во Сл.весник на РМ број 92 од 24.07.2007 година, **Правилникот за должностите и одговорностите и стручно оспособување на возачите за превоз на опасни материи, поблиски услови за правните лица кои вршат стручно оспособување и содржината и формата на образецот на сертификатот за стручно оспособување на возачите**, објавен во Службен весник на РМ број10 во 2008 година, **Закон за заштита од експлозивни материи**, објавен во службен весник на СРМ број 4/78 и Службен весник на РМ број12/93,31/93,66/07 и 84/08, **Законот за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност** објавен во Службен весник на РМ број48/2002, како и измените и дополненијата објавени во Службен весник на РМ број 135/2007 година, РМ број 135/2007 година,

**Правилник за начинот на транспортирање на радиоактивен и нуклеарен материјал**, Службен весник на РМ број 160 од 13.12.2010 година, **Закон за промет на експлозивни материи** Сл.весник на СФРЈ број 30/85,6/89 и 53/91, **Закон за производство на отрови**, Службен весник на СРМ број 18/76, **Закон за промет на отрови**, Службен весник на СФРЈ број 13/91.

материи, контрола на документацијата наменета за транспорт на опасни материи, изготвува безбедносен план за транспорт на опасни материи согласно ADR и RID-транспорт на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај, воведува мерки за ризиците и опасностите кои можат да појават при транспорт на опасни материи и во зависност од степенот на опасноста ги информира надлежните институции, правецот на движење на возилото и запирање на истото, изготвува извештаи за активностите во правниот субјект каде е назначен и тн.

Секој правен субјект кој врши транспорт на радиоактивен материјал, мора да изготви „**План за транспорт**“, кој опфаќа: опис на стоката која се транспортира, лица вклучени во транспортот (име, презиме, АДР дозволи), опис на возилото наменето за транспорт на радиоактивниот материјал, време на тргнување на возилото, по кој пат ќе се движи и време на стигнување, план и процедура во случај на незгода или несреќа при транспортот, податоци за контејнерот и начинот на пакување на радиоактивниот материјал, активноста на радиоактивниот извор и неговата категорија, транспортна дозвола издадена од регулаторното тело на државата и тн. Од искуствата во нашата земја ваков документ мора да обезбедат компаниите кои вршат транзит на радиоактивни материи каде брзината на доза е поголема.

*Испитот за советник за безбедност при превоз на опасни материи се одржува најмалку еднаш месечно и тој нема да се одржи доколку не се пријават најмалку тројца кандидати. Испитот се спроведува пред испитна комисија составена од претседател и четири члена. Пред почеток на полагање на испитот се проверува целокупната документација и идентификација на кандидатот, доколку не ги исполнува условите, нема право да го полага испитот. Испитот се полага во два дела, писмен дел и усен дел. Кандидатот кој ќе го положи писмениот дел, има право да го полага усениот.*

Испитните прашања ги опфаќаат следните теми: општа превенција и безбедносни мерки, класификација на опасни материи, основни барања за пакување, ознаки и налепници за опасност, референци во документите за превоз, ракување и складирање на опасни материи, обука на лицето вклучено во превоз на опасни материи, документи за возилото и документи за превоз,



инструкции за безбедност, примена на инструкции, опрема за заштита на возачите, барања поврзани со опрема за превоз.

Вториот дел од испитот се состои од разработување на конкретни ситуации, за постапување со опасни материи, поделно по класи на опасни материи (класа1, класа2, класа3, класа4.1, класа 4.2, класа 4.3, класа5.1, класа 5.2, класа6.1, класа6.2, класа8, класа 9 и опасни материи со UN-1202, 1203 и 1223).

Со описна оцена „положил,, се оценува кандидатот кој има одговорено 70% од вкупниот број предвидени позитивни поени. Оној кандидат кој нема да го положи испитот описно се оценува со „не положил,,.

Ако кандидатот го положи првиот дел од испитот, а вториот не го положи, има право да полага повторно после три месеци. Во текот на полагањето на испитот се води Записник кој го потпишува претседателот на испитната комисија и сите членови.

На кандидатот кој го положил испитот му се издава Уверение за положен испит за советник за безбедност.

Во Република Северна Македонија транспорт на радиоактивни материи мора да се одвива согласно законските и подзаконски правила и прописи. Институциите кои вршат транспорт на радиоактивен материјал (тука спаѓаат сите уреди кои се користат во медицината, индустријата, научно истражувачката дејност и тн.) станува збор за затворени радиоактивни извори, отворени радиоактивни извори, генератори на рентгенско зрачење, акцелератори. Сите тие имаат различни процедури, во постапката за транспорт. Голема улога има и тоа дали радиоактивните материи се наменети за увоз, извоз или транзит, бидејќи процедурите се различни и комплексноста на целата постапка и во однос на документацијата е различна. Најмногу треба да се обрне внимание на типот на радиоактивниот материјал, дали е отворен или затворен, каков е принципот на работа, дали емитува X-зраци, неутрони, алфа, бета или гама зраци.

Најважното што треба да се знае е активноста на радиоактивниот материјал, неговата почетна и неговата вкупна активност, со што ќе се одреди и неговата категорија или ќе биде изземен<sup>45</sup> од постапката за лиценцирање.

---

<sup>45</sup> Правилникот за категоризација на извори на јонизирачко зрачење и категоризација на радиоактивен и нуклеарен материјал Сл.весник на РМ број 162/09, Правилникот за критериумите за иземења на извор на јонизирачко зрачење и исклучување на изложеност на дефиниран извор од контрола Сл.весник на РМ број 162/09.

Од досегашните искуства кај нас најчесто се транспортираат отворени радиоактивни извори (I-131, I-125, Mo/Tc-99m, F-18) кои се користат во нуклеарна медицина, радиоактивни извори кои се користат во индустриската радиографија (генератори на рентгенско зрачење и дефектоскопи кои користат затворен извор на јонизирачко зрачење како: Ir-192 и Se-75), рентген апарати за радиографија и радиоскопија кои земаат примена во медицината и рентген уреди (панорамски рентген уреди и интарорални рентген уреди) кои се применуваат во стоматологијата, рентген уреди за потребите на ветеринарната медицина, рентген уреди за терапија и дијагностика кои се користат во медицината, радиоактивни извори за калибрација (Ge-68), и тн.

Правните субјекти кои транспортираат радиоактивен материјал се контролирани од страна на регулаторното тело во државата Дирекција за радијациона сигурност, и поседуваат Дозвола за вршење на дејност со извори на јонизирачко зрачење при транспорт. Институциите вршат транспорт за сопствени потреби и транспорт за други потреби.

***Институции кои вршат транспорт за други потреби се:*** Макошпед АД Скопје и Биотек АД Скопје.

***Институции кои вршат транспорт за сопствени потреби се:*** Институт ЈУГ Скопје, РЖ Техничка контрола Скопје, НДТ и Контрола Скопје, Рапид Билд Куманово.

Транспортот на генераторите на рентгенско зрачење (рентген уреди за радиографија кои се користат во медицината, ветерината и стоматологијата и рентген уредите за флуороскопија кои се користат во медицината, останати рентген уреди за дијагностика и трепија во медицината и индустриските рентген уреди, за нив не се потребни посебни услови за транспорт, односно за ваквиот тип на радиоактивен материјал не е потребен специјален транспорт. Тоа е така затоа што рентген апаратите кои се користат во медицината и индустријата не се радиоактивни извори и не се опасни се додека не бидат вклучени во струја.

Дирекцијата за радијациона сигурност е надлежна институција да издаде дозвола за вршење на дејност со извори на јонизирачко зрачење при транспорт.

Правните субјекти кои ја вршат оваа дејност и се лиценцирани од страна на регулаторното тело, се поделени во две групи. Едните вршат транспорт за сопствени потреби а други вршат транспорт за други потреби.

Без разлика во која група припаѓа правниот субјект<sup>46</sup>, истите правила постојат за двете групи и истите документи кои се наведени погоре во текстот. Правните субјекти кои вршат дејност со индустриска радиографија вршат и транспорт за сопствени потреби користејќи ги нивните радиоактивни извори кога вршат теренска работа, за теренските снимања мора да ја известат Дирекцијата за радијациона сигурност 24 часа пред почнување со работа: за датумот на вршење на снимањето, локацијата каде ќе се врши снимањето, возилото кое ќе се користи за транспорт на радиоактивниот извор и лицата вклучени во транспортот со нивните АДР дозволи и соодветна опрема.

Истото се однесува и за транспортните возила кои вршат транспорт за други потреби и најчесто превезуваат радиоактивен материјал за медицинска намена.

Подолу е даден пример за известување<sup>47</sup>:

*Пр. Ве известуваме дека на ден 18.11.2022 година, екипата на РЖ Техничка Контрола-Скопје ќе врши интервенцијаво Блок 1 во РЕК Битола при што ќе биде користен радиоактивен извор TELETRON SU 100N<sup>48</sup> со сериски број 881749 и активност од 4,5 Ci. Превозот ќе се врши со возило Mitsubishi L200 со рег.табличка SK 8814 AL и лицето М.Г. ќе управува со возилото со АДР дозвола број 0571800 и сопатник А.Г. Тргување во 8часот и задржување се додека не се заврши работата.*

#### **2.4.Меѓународна регулатива за безбеден транспорт на опасни материи во рамките на НАТО вклучувајќи го и ОМУ.**

Транспортот на опасните материи мора да се одвива внимателно и под контрола почитувајќи ги сите прописи за безбеден и сигурен транспорт. Зарди нивната опасност по здравјето на луѓето и животната средина, тие можат да се

---

<sup>46</sup> Постапки при транспорт на радиоактивни материи, види повеќе на [www.drs.gov.mk](http://www.drs.gov.mk)

<sup>47</sup> Известување од РЖ Техничка Контрола за вршење на транспорт со радиоактивен извор за сопствени потреби 2022

<sup>48</sup> Дефектоскоп кој користи извор Ir-192, радиоактивен извор од втора категорија наменет за индустриска радиографија;

употребат и за други поопасни цели како ОМУ (Оружје са Масовно Уништување).

Безбедносното опкружување на НАТО стана покомплексно и попредизвикувачко од 2009 година, кога сојузниците се согласија со Сеопфатната политика на НАТО на стратемиско ниво за спречување на ширењето на оружјето за масовно уништување (ОМУ) и одбрана од хемиски, биолошки, радиолошки и нуклеарни (СВРН) закани . Таа политика служеше како камен-темелник на сојузничката безбедност и стабилност тринаесет години. Денес, се соочуваме со свет во кој потенцијалната употреба на СВРН материјали или ОМУ од државни и недржавни актери останува централна и еволутивна закана за сојузничката безбедност. Тоа е свет во кој НАТО сè повеќе не може да претпоставува дека меѓународните норми и институции поврзани со пролиферацијата или употребата на оружје за масовно уништување (ОМУ) ќе ја осигураат нашата безбедност и во кој научните и технолошките иновации и другите трендови кои се појавуваат ги нагласија ризиците од СВРН на Алијансата.

Сојузниците ќе ги имаат сите соодветни алатки за да се осигураат дека потенцијалните противници нема да сфатат дека можат да добијат јасна предност против НАТО со користење или закана дека ќе користат материјали од СВРН. Политиката на НАТО за хемиска, биолошка, радиолошка и нуклеарна (СВРН) одбранбена политика од 2022 година ја воспоставува рамката врз која ќе се разбере планира, вежба, тренира, опремува и проценува способностите, со цел да се спротивстави на ширењето на ОМУ и да се осигура дека ќе се брани Алијанса<sup>49</sup> од заканите од СВРН.

Одбранбената политика на НАТО за СВРН го поставува целокупното ниво на амбиција за одбраната на НАТО за СВРН, вклучувајќи ги комплементарните заложби за обезбедување на потребните воени капацитети и овозможување на национална отпорност, со што ќе се зајакне отпорноста на НАТО против заканите СВРН. Оваа политика е водена од заедничката и трајна посветеност да се спречи ширењето на оружјето за масовно уништување, да се заштити Алијансата од инциденти или напади на СВРН и да се поддржи закрепнувањето од последиците од каква било таква употреба. За целите на оваа политика,

---

<sup>49</sup>Barcik, J., Czech, P. NATO.2018, Transport through a Schengen military zone from an international legal perspective. *Scientific Journal of Silesian University of Technology*.

„оружје за масовно уништување“ се однесува на секое оружје или систем на оружје што користи материјали од CBRN што може да предизвика широко распространето уништување и загуба на животи. „CBRN материјали“ се однесува на секоја хемиска, биолошка, радиолошка или нуклеарна супстанција што може да претставува опасност за популациите, териториите и силите на НАТО, без оглед на потеклото или дали материјалот првично бил замислен како оружје.<sup>50</sup>

Оваа политика ги поддржува целите содржани во новиот Стратешки концепт и придонесува за исполнување на нејзините основни задачи. Политиката е конзистентна и ја поддржува имплементацијата на Воената стратегија на НАТО, вклучувајќи го и концептот за одвраќање и одбрана на евроатлантската област и Концептот на НАТО за воени борби.

Тој дополнително ја надополнува тековната работа на Алијансата, вклучувајќи ја заложбата за зајакната отпорност, сеопфатната политика за сајбер-одбрана, Стратегијата за улогата на НАТО во спротивставувањето на хибридно војување и Кохерентна стратегија за имплементација на новите и вознемирувачки технологии.

Како одговор на илегалната, неиспровоцирана целосна инвазија на Русија на Украина во февруари 2022 година, НАТО презеде чекори за значително зајакнување на своето одвраќање и одбранбено држење и дополнително ќе го развие целиот опсег на капацитети, вклучувајќи ги и одбранбените капацитети на CBRN, неопходни за одржување веродостојно одвраќање и одбрана.

Зајакнатата е улогата на НАТО во борбата на меѓународната заедница против тероризмот и ќе продолжи со работа за одбрана од заканите CBRN поврзани со тероризмот. Хемиското, биолошкото, радиолошкото и нуклеарното оружје се многу атрактивни за терористите од повеќе причини:крајно се токсични, многу смртоносни и деструктивни.Вистинскиот терор во комбинација со ефектите од овие оружја лесно може да предизвика страотни сцени на паника и големи социјални немири. Терористите можеби немаат доволно финансиски средства

---

<sup>50</sup>Ernest BAKER , Martijn van der VOORT, Martin POPE,2018. *NATO Standards and Practice for Munitions Safety and Insensitive Munitions*. Problems of Mechatronics Armament, Aviation, Safety Engineering.

да набават нуклеарно оружје, но лесно може да создадат биолошки и хемиски агенци.

Сојузниците на НАТО остануваат посветени на спречување на ширењето на ОМУ,<sup>51</sup> делумно преку спроведување и поддршка на контролата на оружјето, разоружувањето и неширењето (АДН). Контролата на оружјето, разоружувањето и неширењето дадоа и треба да продолжат да даваат суштински придонес за постигнување на безбедносните цели на Алијансата и за обезбедување стратешка стабилност и нашата колективна безбедност, земајќи ја предвид преовладувачката безбедносна средина. НАТО има долга историја на извршување на својот дел за разоружување и неширење.

Сојузниците остануваат колективно решени да ги поддржуваат и поддржуваат постојните договори и обврски за контрола на оружјето, разоружување и неширење, кои се важен елемент од напорите да се одбрани Алијансата од закраните CBRN.

Во согласност со НАТО/Евроатлантскиот партнерски совет, Мирвната и безбедносната политика и Акциониот план, НАТО<sup>52</sup> ќе се погрижи родовите перспективи соодветно да се вклучат во одбраната CBRN. Ова ќе даде важен придонес за зголемување на воената подготвеност и поддршка на националната отпорност против ОМУ и закраните CBRN. Ова ќе вклучува препознавање и решавање, како што е соодветно, разликите засновани на полот во барањата за опрема, медицински менаџмент и заштита, како и обука и градење капацитети.

Опасни материи може да се сретнат во најразлична форма цврсти, течни или гасовити кои можат да им наштетат на луѓето, другите живи организми, имотот или животната средина. Препораките на Обединетите нации (ОН)<sup>53</sup> за транспорт на опасни материи ги делат во 9 класи, врз основа на нивните хемиски карактеристики. Препораките на ОН или Портокалова книга се исто така основа

---

<sup>51</sup> Christopher A. Heron MSc MIEpE, *Consequence Analysis Software in support of Ammunition and Explosives Risk Assessment Safety Cases*: Canadian Department of National Defence.

<sup>52</sup> Tamás Terék, 2022. *Developing and Improving Guidelines for the Management of Ammunition in NATO Technical Working Groups – An Interview with Lieutenant Colonel György Miklósi*.

<sup>53</sup> Transport of dangerous goods, 2011. United Nations Volume 1.

за сите национални и меѓународни регулативи кои обезбедуваат безбеден транспорт и ракување со опасни материи. Во рамките на НАТО за овие аспекти се грижи подгрупата 4<sup>54</sup> на CNAD<sup>55</sup> (Conference of the National Armaments Directors) за безбедност на муниција (AC/326).

## ТРЕТ ДЕЛ

### 3.ТРАНСПОРТ НА РАДИОАКТИВНИ МАТЕРИИ ВО РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

#### 3.1.Транспорт на опасни материи

Опасните материи, се супстанции кои кога се транспортираат претставуваат ризик за здравјето, безбедноста, имотот или животната средина. Одредени опасни материи кои претставуваат ризици дури и кога не се транспортираат се познати како опасни материи. Постојат тимови со персонал специјално обучен за ракување со опасни материи, кои вклучуваат материјали што се радиоактивни, запаливи, експлозивни, корозивни, оксидирачки, асфиксирани, биоопасни, токсични, патогени или алергени. Вклучени се и физички услови како што се компримирани гасови и течности или топли материјали, вклучувајќи ги сите стоки што содржат такви материјали или хемикалии или може да имаат други карактеристики што ги прават опасни во специфични околности. Опасните материи често се означени со знаци во облик на дијамант на предметот, неговиот контејнер или зградата каде што се складира. Бојата на секој дијамант ја покажува неговата опасност, на пр., запаливоста е означена со црвена боја, бидејќи огнот и топлината се генерално со црвена боја, а експлозивот е означен со портокалова, бидејќи мешањето на црвено (запаливо)

---

<sup>54</sup> Во рамките на НАТО за овие аспекти се грижи подгрупата 4 на CNAD (Conference of the National Armaments Directors) за безбедност на муниција (AC/326). Овие транспортни експерти имаат мандат да ги идентификуваат и намалат ризиците поврзани со транспортот на воена муниција и експлозивни и да развијат упатства, прирачници и договори за стандардизација (STANAGs) врз основа на постојните и во развој национални и меѓународни правила и прописи.

<sup>55</sup> Safeguarding the transport of dangerous goods-NATO, достапно на: [https://www.nato.int/cps/th/natohq/news\\_50630.htm](https://www.nato.int/cps/th/natohq/news_50630.htm)

со жолто (оксидирачко средство) создава портокалова боја. Незапалив и нетоксичен гас е означен со зелена боја, бидејќи сите садови за компримиран воздух беа со оваа боја во Франција по Втората светска војна, а Франција беше местото каде што потекнува дијамантскиот систем за идентификација.

Транспортот на опасните материи<sup>56</sup> како и секоја друга стока, се врши секој ден преку патниот, железничкиот, воздушниот и водниот сообраќај. Опасниот материјал се пакува на таков начин што осигурува дека нивоата на безбедност на пакувањето не ги надминуваат прописите сročени за минимизирање на ризикот на опасност. Со тоа се осигурува дека превозниците, јавноста и средината нема да бидат изложени на нивоа на опасности кои ги надминуваат прифатените безбедносни граници. По соодветно пакување на опасните материи, тој се запечатува, се испитува дали ги исполнува сите критериуми за транспорт. Пакувањето<sup>57</sup> потоа се обележува и означува за да обезбеди информации во врска со неговата содржина.

Од безбедносни причини или заштита на здравјето на луѓето, животната средина и природата, Министерството за здравство, Министерството за транспорт и врски, Министерството за животна средина и просторно планирање и Дирекцијата за радијациона сигурност, можат да забранат превоз на одделни видови на опасни материи за кои истите се надлежни, преку определени подрачја, да наложат определен вид на опасни материи да се превезува само со определени превозни средства, како и други видови на ограничувања за што се известува Владата на Република Северна Македонија. Опасните материи<sup>58</sup> не смеат да се предаваат ниту да се примаат на превоз како багаж.

---

<sup>56</sup>Закон за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај достапно на: [www.mtc.gov.mk/media/files/Zakon\\_za\\_prevoz\\_na...](http://www.mtc.gov.mk/media/files/Zakon_za_prevoz_na...) · PDF file

<sup>57</sup> Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10).

<sup>58</sup> Закон за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај (Сл.весник на РМ бр.92/07, 147/08, 161/09, 17/11 и 54/11).



### 3.2.Класификација на опасните материи

Заради зголемување на безбедноста на учесниците во патниот превоз во Европа, посебно при превоз на материи кои се опасни по здравјето на околината и животната средина, Обединетите Нации уште во 1950 година основаа Комитет на Експерти кој ги има поставено основите на безбедносниот превоз на опасни материи. За таа цел во 1957 година е потпишана и Европската Спогодба за меѓународниот патен превоз на опасни материи.

**Европската Спогодба на меѓународниот патен превоз на опасни материи (АДР)** содржи и два прилога (прилог А и прилог Б), кои се нејзини составни делови и кои се објавени во два тома. Во прилог А е опфатена класификацијата на сите познати опасни материи, условите за пакување и обележување, додека во прилог Б се опфатени условите за конструкција, опрема и операции со возилата со кои се врши превоз на опасни материи. Секоја опасна материја е декларирани со единствен четирицифрен број познат како **број на Обединетите Нации ОН број** (на пр. ОН 1789-Хлороводородна киселина). Ова овозможува материите да бидат меѓународно идентификувани, а што е особено значајно заради брза и правилна интервенција при евентуални несреќи. Некои опасни материи како што е ОН 1789 Хлороводородна киселина, се именувани индивидуално, други опасни материи може да бидат внесени со групно име (на пр. ОН3354 Инсектициден гас, н.о.с.). Кратенката н.о.с.-not otherwise stated-поинаку неспомнато, се користи за оние опасни материи кои не се наведени во своето специфично име. Во АДР, ОН или UN <sup>59</sup>бројот е познат како број за идентификација на материјата (*прилог бр.2*).

Сите опасни материи се распоредени во класи во зависност од видот на опасноста која може да ја предизвикаат врз луѓето или околината. Постојат 9 основни класи (од 1 до 9) групирани според видот на опасноста.

Опасните материи подлежат на прописи за транспорт, работно место, складирање, заштита на потрошувачите и животната средина, за да се спречат несреќи на лица, имот или животна средина, на други стоки или на употребените транспортни средства. За да се обезбеди конзистентност помеѓу сите овие регулаторни системи, развиени се механизми за усогласување на

---

<sup>59</sup>Меѓународна АДР конвенција за превоз на опасни материи во патниот сообраќај достапно на:<https://unece.org/adr-2021-files>

критериумите за класификација на опасностите и алатките за комуникација, како и за транспортните услови за сите начини на транспорт.

Опасните материи врз основа на своите карактеристики се делат на класи, и тоа:

### **Класа1-експлозивни**

Класа 1a-експлозивни материи

Класа 1b-предмети полнети со експлозивни материи

Класа 1c-средства за палење, огнометни предмети и други предмети

### **Класа2-гасови**

Класа3-запаливи течности

### **Класа4-други запаливи материи**

Класа 4.1.-запаливи цврсти материи

Класа4.2-самозапаливи материи

Класа4.3-материи што во допир со вода развиваат запаливи гасови

### **Класа 5-оксидирачки и органски пероксиди**

Класа5.1-оксидирачки материи

Класа5.2-органски пероксиди

### **Класа 6-отровни и заразни материи**

Класа6.1-отрови

Класа6.2-заразни материи

Класа7-радиоактивни материи

Класа8-корозивни (нагризувачки)материи

Класа9-други опасни материи и производи

**Експлозивни материи и предмети**-средства за палење, огнометни предмети и други предмети се цврсти и течни материи што имаат особина, под погодно надворешно дејство(удар, триење или топлина),со експлозивно хемиско разложување да ослободуваат енергија во форма на топлина или гасови.

**Гасови** - збиени гасови, гасови претворени во течност и гасови растворени под притисок, смеси на еден или повеќе гасови, гасови со една или повеќе други материи, предмети полнети со гас или аеросоли, се материи кои на 50 целзиусови степени имаат притисокна пареа повисок од 3 бари или се во потполна гасовита состојба на температура од 20 целзиусови степени при стандарден притисок од 101,3 кРа.

**Запаливи течности** – се течности или смеси од течности кои на температура од 50 целзиусови степени имаат притисок на пареа понизок од 3 бари, а температура на палење пониска од 61 целзиусов степен.

**Запаливи цврсти материи** – се материи кои кога се во сува состојба можат лесно да се запалат, при допир со пламен или искра, но не се samozапаливи.

**Самозапаливи материи** – материи кои се палат при допир со воздух без посредство на други материи.

**Материи кои при допир со вода развиваат запални гасови** – се оние материи кај кои гасовите што се развиваат при допир со вода, се палат при допир со пламен или искра.

**Оксидирачки материи** – материи кои со разложување ослободуваат кислород и притоа можат да предизвикаат запалување на други материи или производи.

**Органски пероксиди** – органски материи кои можат да се сметаат за деривати на водороден пероксид при што едниот или двата водородни атоми се заменети со органски радикали.

**Отрови** – се материи кои внесени во организмот или во допир со организмот можат да го загорзат зивотот и здравјето на луѓето или животните.

**Заразни материи** – се материи кои содржат или се сомнева дека содржат патогени елементи (бактерии, вируси, паразити, габи) и други агенсии кои можат да предизвикаат заразни заболувања кај луѓето или животните.<sup>60</sup>

**Радиоактивна материја** – е материја која содржи радионуклиди каде што вредностите на специфичната активност и вкупната активност во пратката ги надминува граничните вредности дефинирани од ADR и RID.<sup>61</sup>

**Корозивни (нагризувачки материи)** – се материи кои во допир со други материи и со живи организми предизвикуваат нивно оштетување или уништување, кои во допир со вода формираат корозивни течности и материи кои во контакт со влага од воздух формираат корозивни пареи.

---

<sup>60</sup>Прирачник за превоз на опасни материи 2003, според Европската спогодба за меѓународен превоз на опасни материи во патниот сообраќај (АДР)-Македонија сообраќај Скопје.

<sup>61</sup>Европска АДР конвенција за безбедност во патниот сообраќај, достапно на: <https://amerit.org.mk/adr>

**Други опасни материи** – се материи кои за време на превозот претставуваат опасност, а кои неможат да се распоредат во класите на опасни материи од 1-8 (азбест, сув мраз, магнетни материјали и слично).

Како опасни материи се сметаат и суровините од кои се произведуваат опасни<sup>62</sup> материи и отпадоците, ако ги имаат карактеристиките на тие материи.

Новопткриените опасни материи можат да се превезуваат ако ги исполнуваат условите што претходно врз основа на научно испитување, се утврдени како услови кои даваат полна сигурност при нивниот превоз.<sup>63</sup>

Носителот на правото на располагање, односно сопственикот е должен да ја обезбеди опасната материја од хаварија предизвикана од трети лица да не доведе до загрозување на здравјето, повреди и смрт на луѓето, оштетување или уништување на предмети или одговорност за штети предизвикани врз животната средина и природата во текот на превозот.

### **3.3. Посебни мерки за безбедност при транспорт на посебни видови на опасни материи**

#### **1. Експлозивни материи**

Натоварот или истоварот на експлозивните материи надвор од кругот на правните лица што ги произведуваат тие материи или што ги држат за својата редовна дејност, може да се врши само на места што ќе ги определи Министерството за внатрешни работи. За внатрешниот и меѓународниот превоз на експлозивни материи потребно е одобрение. Одобрението од ставот 1 на овој член го издава Министерството за внатрешни работи. Формата, содржината и начинот на поднесување на барањето за одобрението. Барањето за издавањето на одобрение за увоз, извоз или внатрешен превоз на експлозивните материи, го поднесува испраќачот или примачот на експлозивната материја, регистриран во Република Северна Македонија за промет со експлозивни материи. Ако експлозивните материи транзитираат преку територијата на Република Северна

---

<sup>62</sup>Прирачник за превоз на опасни материи 2003 според Европската спогодба за меѓународниот превоз на опасни материи во патниот сообраќај (АДР)

<sup>63</sup>Закон за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај (Сл.весник на РМ бр.92/07, 147/08, 161/09, 17/11 и 54/11)

Македонија, барањето за издавањето на одобрение за превоз може да биде поднесено и од превозникот или шпедитерот. За превоз на експлозивни материи во патниот сообраќај превозникот мора да поседува сертификат за стручна оспособеност на возачите на моторните возила за превоз на опасни материи, кој важи за превоз на експлозивни материи и сертификат за возилото дека ги исполнува условите за превоз на експлозивни материи согласно со одредбите од АДР.

Министерството за внатрешни работи може, по потреба, да нареди преземање на посебни мерки за безбедност при превозот на определена експлозивна материја (правец на движењето, придружба на испраќачот или на превозникот, полициска придружба и друго). Трошоците на посебните мерки за безбедност од ги поднесува испраќачот на експлозивната материја, а при увоз, извоз или транзит на експлозивните материи, ги поднесува превозникот.

Ако е договорен увоз или извоз на поголемо количество експлозивни материи, што не можат да се превезат преку границата на Република Северна Македонија со едно превозно средство ниту истовремено со повеќе превозни средства, одобрение за превоз може да се издаде за целото количество експлозивни материи. Во тој случај превозот на целото количество експлозивни материи мора да се изврши преку истиот граничен премин и во рок кој не може да биде подолг од три месеца. Царинскиот орган на граничниот премин води евиденција за секоја превезена пратка.

Експлозивни материи и средства за нивно иницирање не смеат заедно да се превезуваат во истиот простор на превозното средство, (муниција, противградни ракети, стопанска муниција и друго), како ни на заедничкиот превоз на експлозив до 50 кг (освен експлозивот со ознака 9а и 10а од АДР и RID, потребните количества детонаторски штапин за тој експлозив и најмногу 200 запалки, под услов запалките да се наоѓаат во оригинално пакување и експлозивот да е одвоен од детонаторите). Не е дозволено експлозивните материи да се превезуваат во кабината на возачот и во просторот на превозното средство во кој се превезуваат лица.

Правните или физичките лица што превезуваат експлозивни материи, се должни за секое исчезнато количество на експлозивни материи при превозот, веднаш да ја известат најблиската полициска станица.

## **2.Гасови**

Садовите што се наменети за превоз на определен гас можат да се полнат и со друг вид на гас, под услов најмалиот пробен притисок за тој гас да не биде поголем од пробниот притисок за кој е испитан садот и називот на гасот и најголемата дозволена тежина на полнењето да бидат запишани на садот земајќи ги притоа предвид соодветните мерки за безбедност што ги бараат својствата на гасот. Садовите во кои се превезуваат гасови мораат да бидат снабдени со исправни вентили. Вентилите на тие садови мораат да бидат заштитени со заштитна капа или со заштитен прстен и херметички затворени за време на превозот.<sup>64</sup>

Превозот на садови со гасови се врши, по правило, со отворено превозно средство на кое товарот мора да биде заштитен од штетни атмосферски влијанија, освен садовите што се изработени од материјал отпорен на атмосферски влијанија. Превоз на садови со гасови може да се врши и со затворено превозно средство, ако е снабдено со вентилационен уред или е овозможено постојано проветрување.

## **3.Отровни и заразни материи**

За внатрешниот и меѓународниот превоз на отровни или заразни материи потребно е одобрение што го издава Министерството за здравство во согласност со Министерството за внатрешни работи. По исклучок, помали количества на отровни или заразни материи наменети за лабораториски и научни цели можат да се превезуваат без одобрението од Министерот за здравство пропишува кои количества се сметаат како помало количество наменето за лабораториски и научни цели. Отровните или заразните материи не смеат да се превезуваат во ист товарен простор со животни прехранбени производи, добиточна храна, лекови и предмети за општа употреба што подлежат на здравствен надзор. Формата, содржината и начинот на поднесување на барањето за одобрението ги пропишува министерот за здравство во согласност со министерот за транспорт и

---

<sup>64</sup> Закон за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај (Сл.весник на РМ бр.92/07, 147/08, 161/09, 17/11 и 54/11).

врски. Надлежните органи можат, по потреба, да наредат преземање и на посебни мерки за безбедност при превозот на определена материја (правец на движењето, придружба на испраќачот или на превозникот, на полицијата или на државниот санитарен и здравствен инспектор). Составот, задачите и опремата на екипата која претставува техничка придружба на испраќачот или на превозникот при превозот на отровни или заразни материи ги пропишува министерот за здравство.

Барањето за издавањето на одобрение за увоз, извоз или внатрешен превоз на отровни или заразни материи, го поднесува испраќачот или примачот на отровната или заразната материја, регистриран во Република Северна Македонија за промет со отровни или заразни материи. Ако отровните или заразните материи транзитираат преку територијата на Република Северна Македонија, барањето за издавање на одобрение за превоз може да биде поднесено и од превозникот или шпедитерот. За превоз на отровни или заразни материи во патниот сообраќај превозникот мора да поседува сертификат за стручна оспособеност на возачите на моторни возила за превоз на опасни материи, кој важи за превоз на отровни или заразни материи и сертификат за возилото дека ги исполнува условите за превоз на отровни или заразни материи согласно со одредбите од АДР.

Ако во текот на превозот дојде до истурање или исчезнување на отровната или заразната материја, превозникот е должен на видлив начин да го означи местото на кое дошло до истурање на отровната или заразната материја, да го спречи пристапот на луѓе и животни до тоа место и веднаш да го извести Државниот санитарен и здравствен инспекторат или најблиската полициска станица.

### **3.4. Радиоактивни материи**

Радиоактивни материи можат да се пакуваат и да се превезуваат само во амбалажа наменета за определен вид радиоактивни материи, зависно од големината и јачината на изворот, агрегатната состојба и другите својства на радиоактивната материја. Дозата на зрачењето на површината на амбалажата и на определено растојание од амбалажата и нивото на контаминација на површината на амбалажата не смеат да бидат поголеми од износите определени за односниот тип и категорија на пакувањето предвидени со прописите за заштитата од јонизирачки зрачења. Ако радиоактивната материја е истовремено

и отровна, експлозивна или запалива, при подготвувањето на таквата радиоактивна материја за превоз и за време на превозот мораат да се преземат мерките за безбедност пропишани за секој од наведените видови опасности.

Радиоактивни материи не смеат да се превезуваат во ист товарен простор со животни, прехранбени производи, со предмети за општа употреба што подлежат на здравствен надзор, со лекови и со добиточна храна. За внатрешниот и меѓународниот превоз на радиоактивни материи е потребна дозвола. Дозволата ја издава Дирекцијата за радијациона сигурност во соработка со Министерството за внатрешни работи-Гранична полиција и Царинската управа. Надлежните органи можат, по потреба, да наредат преземање и на посебни мерки за безбедност при превозот на определена радиоактивна материја (правец на движењето, придружба на испраќачот или на превозникот, придружба на полиција и друго).

Трошоците за посебните мерки за безбедност во внатрешниот превоз на радиоактивни материи ги поднесува испраќачот на радиоактивната материја, а при увоз, извоз или транзит на радиоактивна материја ги поднесува превозникот. Формата, содржината и начинот на поднесување на барањето за дозволата од ставот ги пропишува директорот на Дирекцијата за радијациона сигурност по претходна согласност од министерот за транспорт и врски. На правни лица чија дејност е врзана за користење на радиоактивна материја може да им се издаде дозвола за еднократен и повеќекратен превоз на таа материја врз основа на дозволата за работа издадена од Дирекцијата за радијациона сигурност.

Во дозволата мора да се назначи количеството на радиоактивната материја, односно бројот на изворите на јонизирачко зрачење и нивната вкупна активност што можат заедно да се превезуваат со определено превозно средство. Правните или физичките лица се должни најдоцна 24 часа пред почетокот на превозот на радиоактивната материја, до Дирекцијата за радијациона сигурност да достават известување кое содржи: 1) вид и број на регистрација на превозното средство со кое ќе се изврши превозот на радиоактивната материја; 2) број и датум на издадена дозвола за превоз; 3) вид и количество на радиоактивната материја, односно број на изворите и нивната вкупна активност; 4) лични податоци за лицата кои ќе го извршат превозот на радиоактивната материја; 5) време и



место на почетокот на превозот на радиоактивната материја; б) итинерер на движењето на превозното средство и 7) време на доаѓањето на превозното средства со радиоактивна материја во местото на користење и име, односно назив и адреса на корисникот. Барањето за издавање на дозвола за увоз, извоз или внатрешен превоз на радиоактивни материи го поднесува испраќачот или примачот на радиоактивната материја, регистриран во Република Северна Македонија за промет со радиоактивни материи. Ако радиоактивните материи транзитираат преку територијата на нашата земја, барањето за издавање на дозвола за превоз може да биде поднесено и од превозникот или шпедитерот. За превоз на радиоактивни материи во патниот сообраќај превозникот мора да поседува сертификат за стручна оспособеност на возачите на моторните возила за превоз на опасни материи кој важи за превоз на радиоактивни материи и сертификат за возилото дека ги исполнува условите за превоз на радиоактивни материи согласно со одредбите од АДР.

Радиоактивните материи кои во случај на незгода или несреќа можат да доведат до загадување или до загрозување на животната средина со зрачење, се превезуваат со придружба на лице оспособено за ракување со тие материи. Ако во текот на превозот дојде до истурање или исчезнување на радиоактивната материја, превозникот е должен на видлив начин да го означи местото на кое дошло до истурање на радиоактивната материја, да го спречи пристапот на луѓе и животни до тоа место и веднаш да ги извести најблиската полициска станица и Дирекцијата за радијациона сигурност.

### **3.5. Транспорт на радиоактивни материи**

Транспортот<sup>65</sup> на радиоактивниот материјал како и секоја друга стока, се врши секој ден преку патниот, железничкиот, воздушниот и водниот сообраќај. Во Република Северна Македонија застапен е патниот, железничкиот и воздушниот сообраќај за транспорт на радиоактивниот материјал. Тој се пакува на таков начин што осигурува дека нивоата на радијација на површината од пакувањето не ги надминуваат прописите сročени за минимизирање на ризикот на контаминација. Со тоа се осигурува дека превозниците, јавноста и средината нема да бидат изложени на нивоа на радијација кои ги надминуваат

---

<sup>65</sup>Закон за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај (Сл.весник на РМ бр.92/07, 147/08, 161/09, 17/11 и 54/11),

прифатените безбедносни граници. По соодветно пакување<sup>66</sup> на радиоактивниот материјал, тој се запечатува, се испитува за надворешни нивоа на радијација и се проверува и надворешна контаминација. Пакувањето потоа се обележува и означува за да обезбеди информации во врска со неговата содржина.

Кога се транспортира радиоактивна материја тој терба да помине низ граничните премини на нашата Република (увоз, извоз и транзит), се врши основна проверка и контрола за која се задолжени полициските и царинските службеници, со соодветна опрема за детекција на јонизирачко зрачење која ја поседуваат. Доколку во текот на проверката се активира „аларм,, односно се констатира присуство на јонизирачко зрачење се пристапува на секундарна проверка и контрола која ја вршат полициските и царинските службеници и на крај е терциерната проверка и контрола во која се повикува регулаторното тело во Република Северна Македонија задолжена за заштита од јонизирачко зрачење, безбедност и сигурност со соодветни познавања во конкретната област, од регулаторните тела и органи задолжени за откривање радијација, преку употреба на почувствителна и софистицирана опрема за мерење и откривање, со цел, да се процени и идентификува заканата.

Од безбедносни причини или заштита на здравјето на луѓето, животната средина и природата, Министерството за здравство, Министерството за транспорт и врски, Министерството за животна средина и просторно планирање и Дирекцијата за радијациона сигурност, можат да забранат превоз на одделни видови на опасни материи за кои истите се надлежни, преку определени подрачја, да наложат определен вид на опасни материи да се превезува само со определени превозни средства, како и други видови на ограничувања за што се известува Владата на Република Северна Македонија. Опасните материи не смеат да се предаваат ниту да се примаат на превоз како багаж.

При **транспорт на радиоактивен материјал**, истиот треба да биде поставен на максимално можно растојание од лицата кои учествуваат во транспортот во зависност од видот на возилото наменето за транспорт и земајќи го предвид принципот на оптимизација на изложеност на јонизирачко зрачење.

---

<sup>66</sup>Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10).

За транспорт на радиоактивен материјал се користат следниве **пакувања**:

- Изземено пакување,
- Индустриско пакување Тип 1(IP-1)
- Индустриско пакување Тип 2(IP-2)
- Индустриско пакување Тип 3(IP-3)
- Тип А пакување
- Тип В(U) пакување
- Тип В(M) пакување
- Тип С пакување

На пакувањата се доделуваат ОН броеви во зависност од нивото на активност на радионуклидите содржани во пакувањата, фисионите или нефисионите карактеристики на радионуклидите, типот на пакувањето, природата или формата на содржината на пакувањето и сл.

При транспортот пакувањето не треба да содржи други делови освен оние што се неопходни за користење на радиоактивниот материјал што се транспортира, при што заемното дејството на тие делови и пакувањето не треба да ја намали неговата сигурност.

Амбалажи, вклучувајќи контејнери со средна товарност и цистерни кои што се користат за транспорт на радиоактивен материјал не треба да се користат за складирање или транспорт на други стоки додека не се изврши деконтаминација под нивото од  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$  за бета и гама емитери и ниско токсични алфа емитери и  $0,04 \text{ Bq/cm}^2$  за сите други алфа емитери.

Пратките со радиоактивна содржина треба да бидат одделени од другите опасни материи за време на транспортот.<sup>67</sup>

Нефиксираната контаминација на надворешната површина на секое пакување треба да биде на најниско можно ниво и при нормални услови на транспорт да не ги надминува следните граници:

- $4 \text{ Bq/cm}^2$  за бета и гама емитери и ниско токсични алфа емитери и
- $0,4 \text{ Bq/cm}^2$  за сите други алфа емитери.

---

<sup>67</sup>Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10), достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](mailto:www.drs@drs.gov.mk)

Границите се однесуваат за концентрација на активност усреднета по секоја плоштина од 300 cm<sup>2</sup> на секој дел од површината на пакувањето.

Нивото на нефиксирана контаминација на надворешната и внатрешната површина на препакувањата, товарните контејнери, цистерните, контејнери со средна товарност и транспортните средства не треба да ги надминува границите. Сите типови на пакување при транспорт на радиоактивни материи мора да бидат усогласено согласно IAEA TS-R-1, Регулатива за безбеден транспорт на радиоактивни материи.<sup>68</sup>

Доколку пакувањето е оштетено и/или пропушта или доколку се претпоставува дека пакувањето е оштетено и/или пропушта, пристапот до истото треба да биде ограничен и што е можно побрзо да се процени степенот на контаминација и нивото на зрачење кои се резултат на оштетувањето и/или пропуштањето на пакувањето.<sup>69</sup>

При проценката треба да се земат предвид пакувањето, транспортното средство, прилагодените места за товарење и истоварување и, доколку е неопходно, сите други материјали коишто се транспортирани во транспортното средство.

Оштетените пакувања од кои што тече радиоактивната содржина над границите пропишани за нормални услови на транспорт, може да се отстранат на локации кои се под надзор, но не треба да се продолжи со транспортот се додека истите не се санираат и деконтаминираат.<sup>70</sup>

Транспортното средство опремата коишто се користат при транспортот на радиоактивен материјал треба редовно да се проверуваат заради утврдување на нивото на контаминација во зависност од веројатноста од контаминација и обемот во кој се врши транспортот на радиоактивниот материјал.

---

<sup>68</sup>F.Nitsche,I,Reiche,J.Stewart,S.Whittinham 2008.*Packaging Transport Storage and Security of Radioactive Matera*.Journal Paciging,Transport, Storage and Security of Radioactive.

<sup>69</sup>Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10),достапно на:[www.drs@drs.gov.mk](http://www.drs@drs.gov.mk)

<sup>70</sup>Прирачник за превоз на опасни материи според Европската АДР спогодба за меѓународен превоз на опасни материи во патниот сообраќај 2003,Македонија сообраќај Скопје.

Максималната брзина на доза во секоја точка на надворешната површина на пакувањето или препакувањето наменети за транспорт односно складирање не треба да надмине 2 mSv/h.<sup>71</sup>

Пакувањата и препакувањата се одредуваат во категории I-WHITE (I-бело), II-YELLOW (II-жолто) или III-YELLOW (III-жолто).

Секое пакување кое одговара на IP-1, IP-2 или IP-3 дизајн треба да биде јасно и трајно маркирано на надворешноста на амбалажата со “Тип IP-1”, “Тип IP-2” или “Тип IP-3” соодветно.

Секое пакување кое одговара на Тип А пакување треба да биде јасно и трајно маркирано на надворешноста на амбалажата со “Тип А”.

Секое пакување од IP-2, IP-3 или Тип А пакување треба да биде јасно и трајно маркирано на надворешноста на амбалажата со меѓународен регистрациски код на превозното средство (VRI код).

Секое пакување кое одговара на даден дизајн на Тип В(U), Тип В(M) или Тип С пакување треба да биде јасно и трајно маркирано на надворешноста на амбалажата со „Тип В(U)“, „Тип В(M)“ или „Тип С“ соодветно, како и со симболот за маркирање.

На возилата за транспорт на пакувања, препакувања или товарни контејнери треба да биде поставена етикетата од :

- двете надворешни страни во случај на возило за железнички транспорт и
- двете надворешни страни и задната страна во случај на возило за патен сообраќај.

За транспортното средство кое нема надворешни страни етикетите треба да се прикачат директно на товарот, обезбедувајќи видливост на истите.

За големи цистерни или товарни контејнери доволни се етикетите на цистерните или товарните контејнери.

За возилата со недоволен простор за фиксирање на поголеми етикети, димензиите на етикетите може да се намалат до 100 mm.

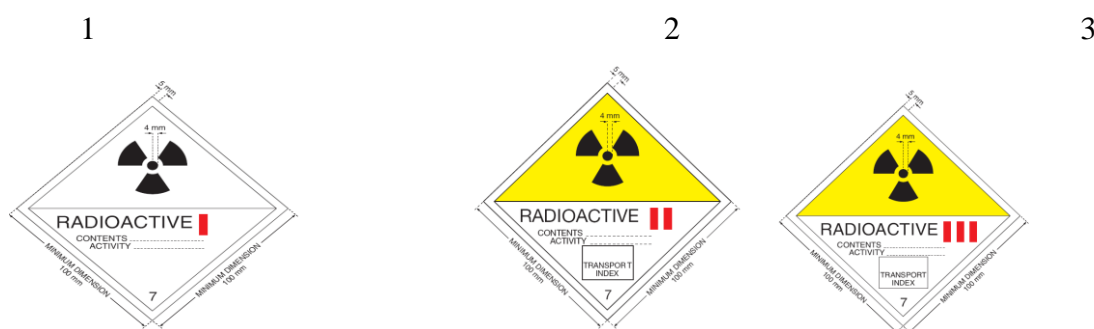
---

<sup>71</sup>Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10).

Пакувањата ипрепакувањата се одредуваат во категории I-WHITE (I-бело), II-YELLOW (II-жолто) или III-YELLOW (III-жолто). На сликите 1,2 и 3 дадени се знаци за означување на возилото при превоз на радиоактивен материјал. Во зависност од категоријата на радиоактивниот материјал се ставаат соодветната ознака.

Минималните димензии т<sup>72</sup> треба да се како што е покажано на знакот; кога се користат различни димензии релативните пропорции мора да се оддржат. Бројот 7 не смее да биде помал од 25 mm во висина. Бојата на позадината на горната половина треба да е жолта, а долната половина бела, бојата на знакот кој што има форма на детелина и напишаните делови е црна. Користењето на зборот „РАДИОАКТИВНО“ во долната половина е опционално за овозможување на алтернативно користење на овој знак за прикажување на соодветен ОН (UN) број<sup>73</sup> за пратката.

**Слика бр.2 Знаци за обележување на возилата при транспорт на радиоактивни материи**



На Слика бр.2 се претставени знаците/налепници (1,2 и 3)<sup>74</sup> кои се користат при транспорт на радиоактивни материи (класа 7), и истите се користат во зависност

<sup>72</sup> Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10), достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](mailto:www.drs@drs.gov.mk)

<sup>73</sup> Емилија Петрова. 2021. *Транспорт на радиоактивни материи во Република Северна Македонија-7ма Меѓународна конференција RABEC-Белград.*

<sup>74</sup> Министерство за транспорт и врски, Македонија сообраќај Скопје, Центар за обука на транспортери 2003. *Прирачник за превоз на опасни материи.* Според Европската спогодба за меѓународен превоз на опасни материи во патниот сообраќај АДР.

од транспортниот индекс на пакувањето кој пак се определува врз основа на повеќе параметри како што се: радиоактивниот извор кој се пренесува и нивото на површинската радијација.

**Табела бр.2 Критериуми за одредување на категории на пакувања и препакувања**

Услови		
Транспортен индекс	Максимално радијационо ниво на секоја точка од надворешната површина	Категорија
0	Не поголемо од 0,005 mSv/h	I-WHITE
Поголем од 0 но не поголем од 1	Поголемо од 0,005 mSv/h но не поголемо од 0,5 mSv/h	II-YELLOW
Поголем од 1 но не поголем од 10	Поголемо од 0,5 mSv/h но не поголемо од 2 mSv/h	III-YELLOW
Поголем од 10	Поголемо од 2 mSv/h но не поголемо од 10 mSv/h	III-YELLOW

Во **Табела бр.2**, дадени се критериумите за одредување на категории на пакување и препакување при транспорт на радиоактивен материјал.

**Услови кои мора да се почитуваат пред почеток на транспортот, за време и по транспортот и вонредни настани во текот на транспортот:**

### **I. Пред почеток на транспортот:**

1. Возачот да поседува валидна АДР дозвола и исправен мобилен телефон.
2. Возачот да поседува листа на контакт телефони во случај на вонреден настан.
3. Возачот да биде запознаен со планот за вонредни настани и копија од планот да има во возилото.
4. Возилото да поседува дополнителни уреди согласно стандардите за транспорт на опасни материи од класа 7.
5. Пакувањето/контејнерите да бидат визуелно проверени во поглед на исправност и да нема ни најмали оштетувања.
6. Пакувањето/контејнерите да бидат означени со ознаки според одредениот транспортен индекс (Табела 2).
7. Налепниците за радиоактивност да бидат поставени на видно место на возилото, согласно одредбите за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност.

8.Пакувањето/контејнерите да бидат фиксирани и во безбедна положба во задниот дел од возилото.

9.На задните седишта од возилото не смеат да седат други лица.

10.На задните седишта од возилото не смее да се превезуваат прехранбени производи.

### **II. За време и по транспортот:**

1.Превозот од местото на преземање на радиоактивниот извор до крајната дестинација да биде по најкратка можна рута.

2.Возилото во кое е поставен радиоактивниот извор во секој момент мора да биде под надзор на возачот или на совозачот.

3.Претходното правило не важи доколку возилото е на локација со безбедносен надзор или има вградено соодветен систем за заклучување и тревожење.

4.Во возилото не смее да се превезуваат други лица освен возачот и совозачот.

5.После истоварот на пакувањето/контејнерот со радиоактивен извор налепниците за радиоактивност поставени на возилото веднаш да бидат одстранети.

### **III. Вонредни настани во тек на транспортот:**

1.Во сите случаи на вонреден настан, приоритет е давањето на помош на повредените лица.

2.Да се провери состојбата на пакувањето/контејнерот со радиоактивни извори.

3.Ако не постои оштетување на пакувањето/контејнерот да се превземат активности за завршување на транспортот.

4.Ако постојат оштетувања на пакувањето/контејнерот да се превземат следните мерки:

- да се обезбеди и означи местото на настанот,

- да се информира правното лице-носител на дозволата за вршење на дејност со извори на јонизирачко зрачење, најблиската полициска станица и Дирекцијата за радијациона сигурност и да се известат за транспортниот индекс и типот на радиоактивни извори што се превезуваат,



- да се избегнува ракување со пакувањата со радиоактивни извори освен под надзор на стручно лице за радијациона заштита .

5. Доколку на местото на настанот има присуство на полиција, брза помош и/или противпожарна единица, навремено да се известат за пакувањето/контејнерот со радиоактивни извори.

**Транспортниот индекс (ТИ)** претставува основа за превозниците да одделат радиоактивен материјал и од лица и животни, неразвиени филмови и други радиоактивни пратки (*прилог бр.10*).

Сегрегацијата и растојанието ќе го ограничат нивото на изложеност на радијација кај јавните и транспортните работници за време на складирањето и транспортот.

Транспортниот индекс (ТИ), повеќе познат како ТИ, се дава само на пакувања со радиоактивни II-жолта и III-жолта ознаки.

Се определува со употреба на нивото на радијација мерено на еден метар оддалеченост од надворешните површини на пакувањето:

- каде што мерењето е во единици милисиверти на час ( $mSv / h$ ) утврдената вредност мора да се помножи со 100 и заокружена до првото децимално место
- каде што мерењето е во единици од милирем, утврдената вредност не се менува.

Транспортниот индекс укажува на највисока доза на зрачење што може да ја прими лицето кое останува еден час на еден метар од површината на пакувањето.

### **3.6. Посебни мерки за безбедност при транспорт на радиоактивни материи**

Радиоактивните материи можат да се пакуваат и превезуваат само во амбалажа наменета за определен вид на радиоактивни материи, зависно од големината и јачината на изворот, агрегатната состојба и другите својства на радиоактивната материја. Дозата на зрачењето на површината на амбалажата и на определено

растојание од амбалажата и нивото на контаминација на површината на амбалажата не смеат да бидат поголеми од износите определени за односниот тип и категорија на пакувањето предвидени со прописите за заштита од јонозорачко зрачење и радијационата сигурност.

Ако радиоактивната материја е истовремено и отровна, експлозивна или запалива, при подготвувањето на таквата радиоактивна материја за превоз и за време на превозот мораат да се преземат мерки за безбедност пропишани за секој од наведените видови опасности.

Радиоактивните материи не смеат да се превезуваат во ист товарен простор со животни, прехранбени производи, со предмети за општа употреба што подлежат на здравствен надзор, со лекови и со добиточна храна. За внатрешниот и меѓународниот превоз на радиоактивни материи е потребна дозвола и истата ја издава Дирекцијата за радијациона сигурност во согласност со Министерството за внатрешни работи.

Правните или физичките лица се должни најдоцна 24 часа пред почетокот на превозот на радиоактивната материја до Дирекцијата за радијациона сигурност да достават известување кое содржи:

- Вид и број на регистрација на превозното средство со кое ќе се изврши превозот на радиоактивната материја;
- Број и датум на издадена дозвола за превоз;
- Вид и количина на радиоактивната материја, односно број на изворите и нивната вкупна активност;
- Лични податоци на лицата кои ќе го извршат превозот на радиоактивната материја;
- Време и место на почеток на превозот на радиоактивната материја;
- Итинерер на движењето на превозното средство и
- Време на доаѓање на превозното средство со радиоактивната материја во местото на користење и име, односно назив и адреса на крајниот корисник.

За превоз на радиоактивни материи во **патниот сообраќај** превозникот мора да поседува сертификат за стручна оспособеност на возачите на моторни возила за превоз на опасни материи кој важи за превоз на радиоактивни материи и

сертификат за возилото дека ги исполнува условите за превоз на радиоактивни материи согласно одредбите на АДР.<sup>75</sup>

Радиоактивните материи кои во случај на незгода или несреќа можат да доведат до загадување или до загрозување на животната средина со зрачење, се превезуваат со придружба на лице оспособено за ракување со тие материи.

Ако во текот на превозот дојде до истурање или исчезнување на радиоактивниот материјал, превозникот е должен на видлив начин да го означи местото на кое дошло до истурање на радиоактивна материја, да го спречи пристапот на луѓе и животни до тоа место и веднаш да ги извести најблиската полициска станица и Дирекцијата за радијациона сигурност<sup>76</sup>.

Радиоактивни материи во **железничкиот сообраќај** не смеат да се превезуваат со железнички возила во кои се наоѓаат патници. Железничките транспортни претпријатија се должни да обезбедат чување на опасните материи што ги превезуваат и тоа од моментот на приемот до моментот на испораката на тие материи. Со железничките возила натоварени со опасни материи не смее да се маневрира само ако се претходно превземени соодветни мерки за безбедност.

**Воздушниот сообраќај**<sup>77</sup> строго го ограничува транспортот на радиоактивните материи. Еден исклучок е радиофармацевтски производи. Радиофармацевтските препарати се радиоактивни лекови кои се користат за дијагностицирање или лекуваат болести и често се краткотрајни, мали и со мала тежина. Често тие мора да бидат брзо доставени до болниците и медицинските лаборатории, така што воздушната пратка е генерално најдобар метод.

## **Утовар и складирање на радиоактивниот материјал во воздушниот сообраќај**

---

<sup>75</sup> Закон за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај достапно на: [www.mtc.gov.mk/media/files/Zakon\\_za\\_prevoz\\_na...](http://www.mtc.gov.mk/media/files/Zakon_za_prevoz_na...) · PDF file

<sup>76</sup> Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10).

<sup>77</sup> Транспорт на радиоактивен материјал во воздушниот сообраќај ТАВ Македонија ДООЕЛ <https://skp.airports.com.mk/mk-MK/cargo-terminal>.

Радиоактивен материјал во категориите I- Бело, I-Жолто или III-Жолто не смее да се утовара во компартмент што го заземаат патниците или екипажот. За да се задржи изложувањето на зрачење колку што е можно пониско, пакувањата на радиоактивен материјал треба да се утовараат на подот или во на самиот крај од преградите на главната палуба.

**Табела бр.3 Вкупна сума на транспортен индекс при транспорт во воздушниот сообраќај**

Вкупна сума на TI	Минимум дистанца	
	метри	Ст. инчи
0.1 до 1.0	0.30	1'0"
1.1 до 2.0	0.50	1'8"
2.1 до 3.0	0.70	2'4"
3.1 до 4.0	0.85	2'10"
4.1 до 5.0	1.00	3'4"
5.1 до 6.0	1.15	3'10"
6.1 до 7.0	1.30	4'4"
7.1 до 8.0	1.45	4'9"
8.1 до 9.0	1.55	5'1"
9.1 до 10.0	1.65	5'5"
10.1 до 11.0	1.75	5'9"
11.1 до 12.0	1.85	6'1"
12.1 до 13.0	1.95	6'5"
13.1 до 14.0	2.05	6'9"
14.1 до 15.0	2.15	7'1"
15.1 до 16.0	2.25	7'5"
16.1 до 17.0	2.35	7'9"
17.1 до 18.0	2.45	8'1"
18.1 до 20.0	2.60	8'6"
20.1 до 25.0	2.90	9'6"
25.1 до 30.0	3.20	10'6"
30.1 до 35.0	3.50	11'6"
35.1 до 40.0	3.75	12'4"
40.1 до 45.0	4.00	13'1"
45.1 до 50.0	4.25	13'11"

Во Табеле бр.3 претставена е вкупната сума на транспортниот индекс и минималната дистанца од патниците во авионот и радиоактивниот материјал кој се транспортира со цел изложувањето на радијација да биде на најниско можно ниво.

Ако во воздухоплов<sup>78</sup> се поставени повеќе од едно пакување, препакување или товарен контејнер, минималното растојание за секоја поединечно пакување, препакување или товарен контејнер мора да се утврди во согласност со горната табела, врз основа на збирот на транспортните индекси на поединечните пакувања, препакувања или товарни контејнери. Алтернативно, ако пакувањата, препакувањата или товарните контејнери се разделени во групи, минималното растојание од секоја група до најблиската внатрешна површина на преградите или подните делови од летачката палуба или други области со персонал е растојанието кое се применува на збирот на транспортни индекси во рамките на поединечните групи, под услов секоја група да е одделена од секоја друга група најмалку трипати повеќе од растојанието кое се применува на тоа што има поголем збир на транспортни индекси.

Само мал процент од радиоактивни материи се транспортираат со **воден транспорт/воден сообраќај**,<sup>79</sup> пред се поради овој вид превоз е бавен и географски ограничен. Материјали кои се повремено транспортирани преку водни патишта вклучуваат потрошено нуклеарно гориво, метал ураниум, ураниум хексафлуорид и отпад од ниско ниво. Кога се испраќаат по вода, овие материјали се идентификувани како „морски загадувачи“.

### 3.7. Означување на возилата

На возилото<sup>80</sup> во кое се превезуваат опасни материи мора да бидат поставени две таблички за означување на возило со кое се превезуваат опасните материи. Секое возило кое превезува опасни материи во рефус, освен таблички со идентификациони броеви и броеви со опасност, мора да има поставено и налепници согласно законските прописи. За возилата кои постојано превезуваат определена опасна материја, табличките и налепниците можат да се постават трајно.

---

<sup>78</sup> IATA Dangerous Goods Regulations (DGR) достапно на: <https://www.ups.com/assets/resources/webcontent/noPDFfile>

<sup>79</sup> Прирачник за превоз на опасни материи 2023 според Европската спогодба за меѓународниот превоз на опасни материи во патниот сообраќај (АДР)

<sup>80</sup> Безбеден и сигурен транспорт на радиоактивни материи, достапно на: [www.iaea.org/topics/transport](http://www.iaea.org/topics/transport)



знак за означување за превоз на опасни материи, може да се закачи и знаменце со иста форма, димензии и бои кое на превозното средство мора да му биде истакнато на видно место.

Доставувањето или разнесувањето на опасни материи дење во време на добра видливост на помали количества на опасни материи, освен радиоактивни материи, може да се врши и со патнички автомобил, трактор со приколка, запрежно возило, товарен трицкл со мотор или без мотор, со рачна количка или товарен добиток.

Радиоактивните материи се превезуваат само ако возилото поседува уверение за возила на моторен погон за превоз на одреден вид на радиоактивни материи издадена од страна на овластена институција.

На возилото натоварено со опасни материи не смеат да се вршат поправки кои при искрење или удар може да предизвикаат пожар или експлозија или да ја оштетат амбалажата. Во возилото во кое се превезуваат опасни материи не смее да се држат материи кои можат да предизвикаат пожар.

Моторното возило во кое се превезуваат радиоактивни или експлозивни материи во пакети, мора да има налепници за предупредување од главната и споредните опасности од опасните материи. Налепниците за предупредување се поставуваат на бочните страни и на задната страна на моторното возило.

Според прописите на АДР спогодбата, доколку опасните материи се превезуваат со возила во патниот превоз, задолжително е на самото возило, на сите негови страни, да се постават соодветни ознаки кои служат за означување, предупредување и информирање.

**Кемплерови таблички**-моторното возило, приколката, полуприколката или друго возило со кое се превезуваат опасни материи мора да биде означено со таблички со правоаголна форма со големина од 400x300мм, со портокалова боја, со црн раб со максимална широчина од 15мм.

Портокаловата табличка може да биде празна или да биде оформена, што значи на неа да се впишани и одредени броеви кои се одделени меѓу себе со хоризонтална црта. Во тој случај во горната половина на табличката се впишува бројната ознака на опасноста, а во долната половина бројната ознака на опасната материја со 4 бројки). Вака пополнетите таблички за опасност се наречени „Кемплерови таблички“.

Бројната ознака на опасноста (горниот број) се состои од бројки (две или три бројки), односно од буква и бројки.

**Првата бројка** ја означува главната опасност, и тоа по следната класификација:

- 2-Гас
- 3-Запалливи течни материи
- 4-Запалливи цврсти материи
- 5-оксидирачки материи или органски пероксиди
- 6-Токсични (отровни) материи
- 7-Радиоактивни материи
- 8-Корозивни (нагризувачки) материи

**Втората и третата бројка** ја означуваат дополнителната опасност или интензитетот на реакција според следната класификација:

- 0-Без значење
- 1-Опасност од експлозија
- 2-Ослободување на гасови поради притисок или хемиски реакции
- 3-Запалливи течности(пареа) или гасови
- 5-Оксидирачко дејство
- 6-Отровност (токсичност)
- 8-Корозивност
- 9-Опасност од спонтанa бурна реакција при разложување или полимеризација

### **3.8.Опрема за возилата и возачите на опасни материи**

**Опрема за возилата:**Моторното возило со кое се превезуваат опасните материи мора да поседува опрема предвидена со општите прописи за безбедност во сообраќајот,

-алат кој не искри и дигалка за возилото,

-најмалку два апарати за гаснење пожар, од кои еден за гаснење пожар на моторот а друг за гаснење пожар на товарот во возилото со такво својство за опасност за брзо и ефикасно гаснење на пожарот,

-две батериски ламби (светилки) со трепкава светлост со жолта или портокалова боја кои се независни од електричната опрема на возилото, или два рефлектирачки конуси,



- два триаголника со кое се означува моторно возило запрено на коловозот,
- опрема за собирање на истурена опасна материја од возилото (вреќа песок, лопата која не предизвикува искрење, метла, канта и друго),и
- две знаменца за означување на возило со кое се превезуваат опасни материи.

Покрај споменатат опрема во возилото наменето за транспорт на радиоактивни материи потребно како дел од опремата во возилото да има инструмент за мерење на нивото на јонизирачко зрачење.

**Опрема за возачите:**Возачите на возилата со кои се превезуваат опасни материи мора да бидат снабдени со соодветна лична заштитна опрема.

Минималната лична заштитна опрема која мора да ја поседуваат возачите се состои од следново:

- заштитна капа (шлем),
- заштитни очила со странична заштита,
- гумени ракавици,
- заштитни чизми или чевли со челичен врв,
- сигнално елече со флуоресцентни ленти и
- батериска лампа со пластично или алуминиумско тело

Во случај да се превезуваат експлозивни материи, запаливи течности, тврди и гасовити материи, возачите мора да поседуваат атестирана облека за заштита од статички електрицитет (антистатичка облека). При транспорт на опасни материи вклучувајќи ги и радиоактивните материи потребно е возачите да имаат со себе течност за плакнење на очите. Во случај на транспорт на заразни или отровни супстанции, возачите мора да поседуваат заштитни маски со филтер.

Ако во екипажот на возилото има придружник кој не поседува сертификат за стручна оспособеност на возачите на моторните возила во превоз на опасни материи и видот на возилото, за него не е задолжителна наведената опрема.

Моторното возило со кое се превезуваат опасни материи, можат да се движат само по патиштата што се определени за движење на такви возила. Тие можат да се запираат и паркираат само на места кои се обележани за тој вид возила.

Во моторното возило во кое се превезуваат опасни материи не смеат да се наоѓаат други лица освен возачот, совозачот и придружникот. Возачот на моторното возило е должно да управува со возилото со голема претпазливост.

Брзината на движењето на моторното возило со кое се превезуваат опасни материи не смее да преминува 80% од најголемата дозволена брзина определена според видот на патот, односно определена според сообраќајните знаци поставени на патот, а во никој случај не смее да биде поголема од 70 км на час. Во случај на превоз на отровни материи брзината на движење на возилото не смее да надминува 60км на час.

Од моментот на приемот до моментот на предавање на опасната материја, возачот на возилото не смее да се одалечува од моторното возило во кое се превезува опасна материја. Возачот може да го остави моторното возило само во случај ако возилото го остави под надзор на совозачот или придружникот и возилото го паркира на соодветно место за паркирање.

Возачот кој во случај на дефект,сообраќајна незгода или несреќа или од друга оправдана причина е принуден да го запре возилото натоварено со опасна материја на коловоз или паркиралиште во населба е должно да ги преземе сите мерки запреното возило да не ги доведе во опасност другите возила и учесниците во сообраќајот и да ги предупреди со:

-дење и ноќе: со поставување, зад запрено возило, два триаголника со кое се означува моторно возило запрено на коловозот,

-ноќе и во време на намалена видливост поради атмосферски и други неприлики:со поставување на знаците за предупредување и

-со упатување на совозачот или придружникот на пратката на одалеченост од 100-150 метри оддалеченост зад запреното возило. Дење со знаците за означување на возилото со кое се превезуваат опасни материи, ноќе во услови на слаба видливост со батериска лампа се предупредуваат возачите кои наидуваат по страната на коловозот на која се наоѓа запреното возило, со што возилата да ја намамалат брзината и да го заобиколат возилото кое е застанато или навреме да ги запрат возилата.

Знаците и светилките се поставуваат на оддалеченост од најмалку 50м од возилото, за да бидат видливи за возачите кои наидуваат со оддалеченост од 150м од истата страна на коловозот каде се наоѓа запреното возило.

При постапка во *случај на незгода или несреќа*<sup>81</sup>, правните или физичките лица кои превезуваат опасни материи се должни, во случај на исчезнување на опасна материја при транспортот/превозот да ги преземат потребните мерки за нејзино пронаоѓање и за опасноста што ја претставува опасната материја да ја известат најблиската полициска станица или надлежниот орган кој ја издал дозволата за превоз на опасните материи, односно соодветниот инспекторат, во зависност од видот на опасната материја. Министерството за внатрешни работи или надлежниот орган кој ја издал дозволата за транспорт на опасните материи, односно соодветниот инспекторат се должни, во зависност од последиците кои може да ги предизвика исчезнатата опасна материја, за тоа да ја известат јавноста.<sup>82</sup>

Испадната или на кој и да било начин истурени опасни материи при превозот<sup>83</sup> превозникот е должен да ги обезбеди, собере и отстрани, односно да ги смести на за тоа определени места или на друг начин да ги направи безопасни и за тоа да ја известат најблиската полициска станица, надлежниот орган кој ја издал дозволата за превоз на опасни материи, односно соодветниот инспекторат, во зависност од видот на опасната материја, а по потреба и Државниот санитарен здравствен инспекторат, Државниот инспекторат за животна средина или Дирекцијата за заштита и спасување<sup>84</sup>.

Ако превозникот не е во можност испаднатите или истурените опасни материи да ги собере, отстрани, смести на определено место или на друг начин да ги неутрализира, надлежниот орган во зависност од видот на опасната материја, ќе повика правно или физичко лице кое располага со технички средства и друга

---

<sup>81</sup> Емилија Петрова.2021. *Транспорт на радиоактивни материи во Република Северна Македонија*-7ма Меѓународна конференција RABEC-Белград

<sup>82</sup>План за заштита на населението во случај на радијационен вонреден настан во Република Македонија (Сл.весник на Р.М бр.84/11),достапно на:[www.drs@drs.gov.mk](http://www.drs@drs.gov.mk)

<sup>83</sup> Емилија Петрова, *Транспорт на радиоактивни материи во Република Северна Македонија*-7ма Меѓународна конференција RABEC-Белград 2021

<sup>84</sup>Закон за заштита и спасување (Сл. Весник на РМ бр.36/04, 49/04, 86/08, 124/10 и 18/11).

опрема за извршување на таква задача и тоа да го направи на сметка на превозникот.<sup>85</sup>

За секоја незгода или несреќа што ќе се случи при превоз на опасни материи, чии последици екипажот на возилото неможе сам да ги отстрани или поради кои неможе да го продолжи возењето, еден од членовите на екипажот веднаш е задолжен да ја извести најблиската полициска станица. Ако во возилото со опасни материи кое претрпело незгода или несреќа се наоѓа само возачот, лицето кое се затекнало на местото на незгодата или несреќата или лицето кое прво ќе најде на тоа место е должно по барање на возачот за тоа да ја извести најблиската полициска станица.<sup>86</sup>

### **3.9.Безбедност во сообраќајот и фактори**

Основната цел за безбедност во сообраќајот е остварување на услови за уредно,непречено и оптимално безбедно одвивање на сообраќајот,како и заштита на учесниците и имотот од разновидните облици на загрозување, опасности и незгоди<sup>87</sup>. Основните фактори з<sup>88</sup>а функционирањето и од кои е зависна безбедноста во патниот сообраќај се: човекот, патот, возилото и околината. Во суштина, факторите кои имаат непосредно или посредно влијание врз безбедноста на сообраќајот, како и причините кои придонесуваат на појавата на сообраќајната деликвенција и сообраќајни несреќи се многубројни,разновидни и меѓусебно предусловени и испреpletени.Меѓутоа сепак врз оглед на карактерот на нивната природа, во основа може да се поделат во две групи: на *субјективни* и на *објективни* фактори.

Во групата на субјективните (*човечки*)фактори и причина за сообраќајна деликвенција и сообраќајни несреќи претставуваат оние однесувања и причини од субјективен карактер кои имаат свест за себе, за своето однесување, активност, опкружување влијанието на тоа опкружување т.е.сите оние

---

<sup>85</sup>Закон за заштита од јонозорачко зрачење и радијациона сигурност (Сл.весник на Р.М. бр.48/02, 135/07, 53/11, 43/14),

<sup>86</sup>Измени и дополнување на Законот за внатрешни работи од 24.03.2004 година,

<sup>87</sup> Борис Мургоски и Методија Дојчиновски, 2019-Охрид „Безбедност и превенција на сообраќајната деликвенција,,

<sup>88</sup> Борис Мургоски и Кире Бабаноски 13-16.04.2016 Белград,Србија-„Анализа на некои директни показатели за сообраќајно-безбедносната состојба на патиштата на подрачјето Сектор за внатрешни работи Скопје 2010-2014.

околности, односи и процеси кои доаѓаат од страна на луѓето (субјект-човек како фактор во својство на: возач, пешак, патник, одговорно лице одговорно за одржување на патната инфраструктура, возен парк и др.).

Објективните (*природни, општествени, технички*) фактори се оние фактори, <sup>89</sup>околности, односно процеси кои немаат свест за себе, своето опкружување и влијаат на тоа опкружување и кои делуваат независно од свеста и волјата на луѓето. Во нив спаѓаат: природни, општествени и технички фактори.

-Природните фактори се факторите на животната средина како што се климатските услови (атмосферските влијанија, виежите, температурата на воздухот) и географските услови.

-Општествените фактори ја сочинуваат средината во која сообраќајот се одвива, а тука спаѓаат многу причини со различен интензитет и влијание, посебно: нивото на економски и културен развој, социодемографските услови, состојбата во општественото опкружување, големината на територијата, разместување на населението, влијанието на традицијата, квалитетно образование, едукација, обука (автошколи) и контрола, културните обичаи и сообраќајната култура.<sup>90</sup>

-Техничките фактори ја опфаќаат состојбата со патиштата (патната инфраструктура) и состојбата со возилата (техничката уредност и исправност).

Во функционална и организациска смисла безбедноста во патниот сообраќај подразбира систем од плански организирани, координирани и синхронизирани превентивно техничко уредување.<sup>91</sup>

Во таа насока и нашата држава низ организирање на разновидни превентивни активности и кампањи во сообраќајот од страна на надлежните органи и институции прави напори за подигнувањето на одговорноста и нивото на сообраќајно техничката култура на учесниците во сообраќајот во функција на нивната безбедност.

---

<sup>89</sup> Борис Мургоски и Кире Бабаноски 02-03.06.2015 Охрид, „Феноменолошки и етиолошки пристап за истражување на сообраќајните деликти и несреќи на патиштата, „

<sup>90</sup> Борис Мургоски и Кире Бабаноски 1-2.03.2012 Белград, „Полициско-превентивни активности за намалување на сообраќајната деликвенција во Република Македонија.

<sup>91</sup> Борис Мургоски, Кире Бабаноски и Ице Илиевски 09-11.04.2014 Србија-9та Меѓународна конференција, „Сообраќајно-безбедносна состојба и улога на возачите во безбедноста во патниот сообраќај во Република Македонија, „

### **3.10. Безбедност при транспорт на радиоактивни материи**

Додека безбедноста на транспортот има за цел да ја заштити јавноста од радиоактивната содржина која се наоѓа во пакетот, целта на безбедноста на транспортот е да се заштити радиоактивниот материјал со брави, пломби и други технологии и методи за да се осигура дека нема да падне во погрешни раце.

Овие материјали се испорачуваат на национално и на меѓународно ниво по пат, железница, море, воздух и внатрешни водни патишта за апликации како медицина и здравје, земјоделство, производство на нуклеарна енергија и напредни научни истражувања. МААЕ (Меѓународна Агенција за Атомска Енергија) проценува дека секоја година се транспортираат 20 милиони пратки на радиоактивни материјали. Затоа, барањата за безбедност на транспортот се подеднакво огромни. МААЕ им помага на државите да развијат режим на физичка заштита за транспорт на нуклеарен и друг радиоактивен материјал за да помогне во заштитата на луѓето, имотот и животната средина од злонамерни дејства. Ова може да вклучува, на пример, пресретнување или саботирање на радиоактивни пакети за време на транспортот. Безбедносните и безбедносните размислувања за транспортот на радиоактивен материјал мора да работат заедно за да бидат во согласност со транспортните прописи и другите безбедносни стандарди на МААЕ и упатствата за нуклеарна безбедност. Агенцијата и нејзините земји-членки имаат развиено препораки и насоки за безбедносни цели, кои редовно ги ажурираат и ревидираат. Овие документи ги информираат земјите-членки за тоа како да дизајнираат и имплементираат робустен и одржлив транспортен безбедносен систем. Во својата работа, МААЕ посветува особено внимание дека безбедносните мерки не ја загрозуваат безбедноста и обратно.

Треба да се воспостави систем за категоризација за да се спроведе пристап кон безбедноста на радиоактивниот материјал во транспортот. Нивоата на безбедност во транспортот треба да бидат поврзани со специфични видови и количини на радиоактивен материјал дефинирани од системот за категоризација, со што се идентификуваат кога се поголеми нивоа за заштита се

загарантирани. Регулаторното тело треба да го бара тој материјал доделен на повисоки нивоа на безбедност во транспортот да бидат заштитени со построги безбедносни мерки за време на транспортот отколку материјалот на пониско ниво на безбедност во транспортот. Материјалот што треба да се транспортира треба да се карактеризира за да се идентификува радионуклиди, формата и активностите на материјалот со цел да се додели транспорт на безбедносно ниво.

Во некои случаи, пратката може да се состои од еден радионуклид, или во еден пакет или повеќе пакети. Во други случаи, може да има повеќе радионуклиди во еден пакет или повеќе пакувања што содржат повеќе радионуклиди во рамките на една пратка. Нивото на идентитет и активност на секој од радионуклидите треба да се идентификува или ако не е можно (на пример, за радиоактивен отпад), идентитетот и нивото на активност на доминантните радионуклиди треба да се идентификува.

Меѓународните прописи за транспорт на опасни материи користат два категории на материјал за примена на безбедносните барања: сета опасна стока и опасна стока од голема последица. Бидејќи радиоактивниот материјал е класа на опасни материи, во согласност со прописите за опасни материи може лесно да се транспортира со минимизирање на непотребните компликации. Затоа, треба да се користат две категории на радиоактивен материјал за примена на безбедносни мерки што одговараат на двете категории во меѓународните прописи за транспорт на опасни материи. Овие две категории, може да се утврдат со користење на праг на активност за да се одделат според безбедноста на значење. Примената на овој праг го одделува радиоактивниот материјал во две категории: материјал со активности под прагот и материјал со активности над прагот. Радиоактивен материјал со пониски активности отколку што прагот е доделен на основното безбедносно ниво и радиоактивниот материјал со активности еднакви или повисоки од прагот се доделуваат на подобро безбедносно ниво.

Важно кај радиоактивните материи е **пакувањето, транспортирањето и складирањето.**

Што се однесува до **пакувањето**, сите пратки со радиоактивен материјал треба да бидат спакувани согласно сите стандарди кои укажуваат на заштита на јавноста, транспортните работници и животната средина од потенцијална изложеност на зрачење. Најефективен начин за намалување на ризикот поврзан со транспорт на радиоактивни материјалите треба да ги следат соодветните стандарди за пакување.

Видот на употребената амбалажа се одредува според активност, вид и форма на материјалот што треба да се испрати. Во зависност од овие фактори, радиоактивен материјал се испраќа најчесто во еден од трите типа на контејнери: индустриско пакување, пакување од тип А и пакување од типот Б, но постојат и други типови на пакување но не се толку чести.

Индустриско пакување - материи кои претставуваат мала опасност од изложеност на радијација, поради нивното ниско ниво на радиоактивност, се испорачуваат во индустриски пакувања. Овие се исто така познати како силни, тесни контејнери. Овој тип на контејнер ќе ја задржи и заштитува содржината во текот на нормалното транспортни активности. Во Република Северна Македонија најчести типови на пакување се А и Б.<sup>92</sup>

Тип А пакување - радиоактивните материјали со повисоки нивоа на специфична активност се испорачуваат во тип А пакети. Овие пакети мора да ја покажат својата способност да издржат низа тестови без ослободување на содржината. Прописите бараат пакетот да ја заштити неговата содржина и одржува доволна заштита под услови кои вообичаено се среќаваат за време на транспортот. Вообичаено, пакувањата од тип А се користат за транспорт на радиофармацевтски производи (радиоактивни материјали за медицинска употреба) и одредени регулаторни квалификувани индустриски<sup>93</sup> производи.

Пакувањето од типот Б- се користат за транспорт на материјали со високо ниво на радиоактивност, како на пр. потрошеното гориво од нуклеарните центри.

---

<sup>92</sup>Прирачник за превоз на опасни материи 2003 според Европската спогодба за меѓународниот превоз на опасни материи во патниот сообраќај (АДР)

<sup>93</sup>Закон за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај (Сл.весник на РМ бр.92/07, 147/08, 161/09, 17/11 и 54/11)



Овие големи, тешки пакувања обезбедуваат заштита против зрачењето. Големината на пакувањата <sup>94</sup>од тип Б може да варира од мали контејнери на оние со тежина над 100 тони.

**Табела бр.4 Обележување и налепување на пратки со радиоактивен материјал**

Обележување и налепување	Кога е потребно
1. Барања за ознаки за употреба на пакувањата: а) Правилно превозничко име и UN број  б) Име и адреса на испраќач и примач  в) Дозволена бруто тежина  г) Јаглен диоксид, цврст или сув мраз	За пакувања и препакувања што содржат Радиоактивен материјал  Изземени пакувања, потребен е само UN број  Кога бруто тежина надминува 50 кг.  Кога јаглен диоксид се употребува како разладувач
2. Спецификација на други ознаки: а) Изземени пакувања  б) Индустриски пакувања в) Тип А  г) Тип В(U) или Тип В(M)  д) Тип С  ё) На препакувања	За изземени пакувања  Тип IP-1, Тип IP-2, Тип IP-3 За Тип А пакувања  За Тип В(U) или Тип В(M) пакувања За Тип С пакувања  За препакувања
3. Налепници за опасност(и)	За сите пакувања и препакувања што содржат Радиоактивен материјал , освен изземени пакувања
4. Налепница Само во карго воздухоплов	За Тип В (М) пакувања , и товарни контејнери кои содржат таков Тип В(М) контејнери

На **Табела бр.4** прикажани се обележувањето и налепувањето на радиоактивните материи и кога е тоа потребно.

<sup>94</sup>Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10).

**Транспортот** на радиоактивни материи се одвива секој ден.

Во светот радиоактивните материјали што најчесто се транспортираат вклучуваат: руди на ураниум, склопови за нуклеарно гориво, потрошено гориво, радиоизотопи, радиоактивен отпад.

Ураниумските руди и поврзаните хемиски производи се испорачуваат од рудници и мелници процесори за прочистување. Радиоактивниот материјал се доставува до производителите на метал и склопови за керамичко гориво.

Склопите за нуклеарно гориво се извор на енергија за комерцијалните нуклеарни центри и нивното производство на електрична енергија.

Елементите за гориво се произведуваат и за истражувачки реактори и националните одбранбени програми. Потрошеното или „искористеното“ гориво се преместува во геолошко складиште за трајно отстранување. Комерцијално потрошеното гориво сега привремено се складира во електраните, додека Потрошеното гориво во државна сопственост од реактори за тестирање или истражување се складира на локациите согласно законските регулативи.

Радиоизотопите се транспортираат од реактори до медицински установи, истражувачки лаборатории и одбранбени локации, како и до различни индустрии и производствени капацитети.

Радиоактивниот отпад е резултат на процеси кои користат радиоактивни материјали и мора да бидат транспортирани до места за складирање или депонирање. Транспортните несреќи со радиоактивни материјали се многу ретки. Од 500 милијарди вкупните пратки во некои земји секоја година, 100 милиони содржат опасни материи, а само 3 милиони содржат радиоактивни материи. Болници, фабрики, истражувачки капацитети, нуклеарни центри и други корисници на радиоактивниот материјал често се наоѓа на одредено растојание од локациите што го снабдуваат тој материјал. Покрај тоа, тие често се далеку од местата за складирање и депонирање на отпадот.

Во нашата земја најчесто се транспортираат <sup>95</sup>радиофармацевтици, генератори на рентгенско зрачење, дефектоскопи <sup>96</sup>за индустриска радиографија и други радиоактивни извори со помала активност.

---

<sup>95</sup> Radioisotopes-IAEA достапно на: <https://www.iaea.org/topics/nuclear-science/isotopes/radioisotopes>

Радиоактивните материи се транспортираат по копно, авионски, со железница и воден транспорт. Во Р.С.Македонија најчесто радиоактивните материи се транспортираат по копнен пат и авионски, железничкиот и водениот транспорт не се застапени.

**Складирање** е кога радиоактивните материи се исцрпени или нивната корисност, тие се сметаат за отпад и мора да се складира<sup>97</sup> во објект за отстранување одобрен од владата. *Складирање на радиоактивен отпад претставува секој вид отпад кој се испраќа на депонирано место кое е соодветно за неговите карактеристики.*

Најчесто се складира опасен радиоактивен отпад, потрошено гориво, трансурански отпад, отпад со ниска радиоактивност, мешан отпад кој содржи хемиски супстанции и радиоактивни материи, јеловина од ураниумски ископини<sup>98</sup> и тн.

Во нашата земја нема воспоставено склад за радиоактивен отпад, но има привремени скалдишта каде се складираат искористени радиоактивни извори. Нашата земја е во постапка за изградба на Национален склад<sup>99</sup> за радиоактивен отпад, се очекува во блиска иднина да се реализира тој план.

---

<sup>96</sup> Радиофармацевтици се соединенија кои се користат за дијагностика и терапија за медицинска намена, генератори на рентгенско зрачење се рентген апаратите кои користат X-зраци за медицинска и индустриска намена, дефектоскопи се уреди кои користат радиоактивен извор од втора категорија Ir-192, Se-75 (само овие се користат кај нас);

<sup>97</sup> Правилник за начинот на ракување, односно собирање, чување, кондиционирање, транспортирање и одлагање на радиоактивен отпад. (Службен весник на Република Македонија бр.130 од 30.09.2010), достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](http://www.drs@drs.gov.mk)

<sup>98</sup> Правилник за максимално дозволени количини на радионуклиди во храна, вода, воздух, земјиште, производи и суровини од животинско и растително потекло и предмети за општа употреба. (Службен весник на Република Македонија бр.163/09)

<sup>99</sup> Правилник за начинот на ракување, односно собирање, чување, кондиционирање, транспортирање и одлагање на радиоактивен отпад. (Службен весник на Република Македонија бр.130 од 30.09.2010)

### **3.11. Увоз, извоз и транзит на радиоактивен материјал преку едношалтерскиот систем EXIM<sup>100</sup>**

EXIM е електронски систем кој го користат 16 институции кои имаат надлежности во областа на надворешно-трговското работење и претставува едношалтерскиот систем за дозволи за увоз, извоз и транзит на стоки и тарифни квоти. Овој систем овозможува пребарување според тарифниот број на стоката и добивање информации за тоа кои дозволи се потребни за увоз, извоз или транзит преку користење на опцијата Пребарување. Преку опцијата Тарифни квоти, под Пропишани количини на тарифни квоти, деловната заедница може да се информира за тоа кои тарифни квоти и од кои земји се достапни за распределба.

Со Едношалтерскиот систем управува Царинската управа и го користи за прием на барања за распределба на стоки во рамките на тарифни квоти, како и за прием обработка и потврдување на Единствен царински документ за транзит и ТИР согласно царинските прописи.

Откако ќе бидат исполнети условите за добивање на дозволата и таа ќе биде одобрена по електронски пат со што стоката може да се увезе, извезе или транзитира (*прилог бр.3.*)

Доколку барањето за добивање на дозвола се поднесе во хартиена форма потребно е да се пополни соодветен образец во зависност од тоа дали се работи за увоз, извоз или транзит на радиоактивен материјал (*прилог бр.4.*)

Кога радиоактивниот материјал ќе пристигне кај крајниот корисник, тој е должен веднаш да ја извести Дирекцијата за радијациона сигурност.

Во случај на подолготраен технички проблем и прекин во функционирањето на едношалтерскиот систем, поднесувањето и размената на податоците и документите се вршат во хартиена форма.

Доколку не се почитуваат одредбите<sup>101</sup> за заштита од јонизирачко зрачење, радијациона сигурност и безбедносот, не се пријави увоз, извоз или транзит на

---

<sup>100</sup>Едношалтерски систем EXIM достапно на: <https://exim.gov.mk>

радиоактивен материјал до надлежната институција, не се пријави радиоактивниот извор дека пристигнал кај крајниот корисник, и не се пријават сите измени во врска со радиоактивниот материјал кој го поседува правниот субјект, во тој случај ќе се применат казнените одредби согласно законската регулатива.

**Табела бр.5.Обем на издадени дозволи за увоз, извоз и транзит на радиоактивни материји во периодот од 2012-2021 година.**

Година	Увоз	Извоз	Транзит
2012	11	3	0
2013	46	8	1
2014	49	6	0
2015	51	11	0
2016	53	6	0
2017	55	6	0
2018	57	11	0
2019	71	13	1
2020	71	11	2
2021	90	8	0
вкупно	554	83	4

Во **Табела бр.5** даден е обемот на издадени дозволи за увоз, извоз и транзит на радиоактивен материјал преку едношалтерскиот систем за издавање за дозволи за увоз, извоз и транзит на Дирекцијата за радијациона сигурност на стоки и тарифни квоти ЕХИМ.

Можеме да забележиме дека најмал е бројот на увози и извози се случиле во 2012 година, што е и очекувано заради тоа што едношалтерскиот систем е една година претходно формиран 2011 од страна на Царинската управа и сеуште институциите не беа запознаени и немаа пристап во него. Од 2013 до 2021

---

<sup>101</sup> Законот за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност Сл.весник бр.48/02, казнени одредби, достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](http://www.drs@drs.gov.mk)

година како одат годините, се повеќе се зголемува бројот на извршени увози и извози на радиоактивни материи, тоа се должи на зарди зголемениот увоз на радиофармацефтици и отворањето на нови приватни клиници кои користат отворени радиоактивни извори, и постапката со FDG методата за рано откривање на метастази кај пациенти заболени од карцином, која користи F-18 (радиофармацефтик) важен за постапката. Исто така зголемениот обем на работа со дефектоскопите кои користат извори од втора категорија (Ir-192 и Se-75), кои се користат за индустриска намена. Сите правни субјекти кои вршат дејност со индустриска радиографија поседуваат дозволи за превоз на радиоактивни извори и ги исполнуваат сите услови за работа со оваа дејност. Истото се однесува и на здравствените институции кои работат во областа на нуклеарната медицина и радиотерапијата и онкологијата, каде има голема потреба од увоз и извоз на радиоактивни материи за нивни потреби.

Што се донесува до транзитот на радиоактивните материи, можеме да забележиме и од Табела 4 дека, тие многу ретко се случуваат, само четири транзити се случиле во периодот од 2012-2021 година во Република Северна Македонија, најмногу има увози на радиоактивни материи вкупно-554, помалку извози вкупно-83.

Најголем број од извршените увози и извози на радиоактивни материи се затворени радиоактивни извори, односно рентген апарати. Кога станува збор за рентген апаратите кои во најголем број земаат примена во медицината, но се користат во индустријата за индустриска радиографија при нивниот увоз и извоз не се потребни посебни процедури при нивниот транспорт до крајните корисници. Тоа е така затоа што рентген апаратите се всушност „генератори на рентгенско зрачење,“ и нивниот транспорт се одвива во обично возило без никакви процедури за нивна заштита и претпазливост бидејќи тие немаат никаква опасност поздравјето на луѓето и животната средина, не емитуваат јонизирачко зрачење кога не се вклучени во струја.

За разлика од нив при увоз и извоз на отворени радиоактивни извори и затворени радиоактивни извори и уреди со затворени радиоактивни извори кои се користат во медицината и индустријата и емитуваат јонизирачко зрачење, станува збор за „отворени радиоактивни извори,“ кај кои постапката на транспорт е со големо внимание, претпазливост и потребен е специјален

транспорт со специјално возило наменето за транспорт на опасни материи од класа 7. Овде будноста и безбедноста е многу поголема.

Што се однесува до транзитот на радиоактивните материи, од табелата погоре можеме да забележиме дека тој се одвива многу ретко, во период од 10 години се случиле само 4 транзити на радиоактивните материи. Тука потребно е да бидат преземени сите мерки за сигурен и безбеден транспорт, бидејќи во сите четири транзити биле транспортирани радиоактивни материи со голема брзина на доза, станува збор за извори од прва и втора категорија на радиоактивни материи. За сигурен и безбеден транспорт при транзитот на високо активните радиоактивни материи, организирана е полициска придружба и придружба од Дирекцијата за радијациона сигурност.

## **ЧЕТВРТИ ДЕЛ**

### **4. КРИМИНАЛИСТИЧКО ПОСТАПУВАЊЕ**

#### **4.1. Стандардно оперативни процедури за постапување при детекција на радијација по граничните премини во Република Северна Македонија**

Со цел успешно спротивставување на радијационите закани, службите одговорни за спроведување на законот, а особено оние кои се одговорни за граничното управување, мора секогаш да бидат еден чекор понапред. Неопходно е да се развива меѓусебно комуницирање, координирање на активностите, планирање и спремност брзо и ефикасно да се одговори на заканите. Наведеното не би можело да се реализира без добро обучени и инвентивни професионалци. Добро осмислена, ефективна и постојана размена на информации и разузнавачки процедури, во корелација со оперативното планирање се од витално значење. Да бидат овозможени повеќе обуки во областа на јонизирачкото зрачење и радијационата заштита, особено за службените лица кои работат на граничните премини. Тие важно е да ги познаваат сите радиоактивни извори и опасностите кои може да ги предизвикаат, секако и тоа како да се заштитат од несакано дејство, односно

изложеност на радијација, бидејќи мало невнимание може да предизвика големи штети како на персоналот така и на целата животна средина. Персоналот односно Граничната полициска служба и Царинските службеници треба добро да знаат да ракуваат со сите инструменти кои ги поседуваат за детектирање на радијација и доколку се случи било каков инцидент на граничниот премин, веднаш да го известат регулаторното тело во Државата да постапи согласно законот.

Проценката на радијациона закана е основа за воспоставување соодветна радиолошка итна состојба системи за подготвеност и планирање за радиолошки итен одговор. Така, оваа проценка на зрачење заканите всушност ги идентификува објектите, активностите или локациите каде што постои веројатност за зрашење итен случај на територијата на Република Северна Македонија, како и извори на јонизирачко зрачење што може да доведе до итен случај на зрачење што бара преземање соодветни активности и мерки за заштита на население, лица кои учествуваат во интервенцијата и околината. Преку реализација на своите надлежности, институциите директно вклучени во контролата на границата се обврзани да ја осигураат безбедноста и здравјето на луѓето, животната средина и културното наследство. Создавање на Национален координативен механизам за Гранично управување, со кој ќе раководи Граничната полициска служба во соработка со сите останати национални служби за гранично управување, со цел да се постигне соработка, координација, заедничка поддршка и размена на информации помеѓу истите.

#### **4.2.Опрема за детекција на радијација на гранични премини**

**Личниот детектор на радијација (ЛДР)** е мал, самостоен уред, кој служи за откривање на гама зрачења. Овој уред во основа се користи за одредување на безбедносна зона или периметар во текот на теренското работење, за да се заштитат службените лица.

**Уредот за идентификација на радиоизотопи(УИРИ)**, е компактен уред за рачна употреба и се користи за лоцирање на изворот на радијација и утврдување на конкретниот присутен изотоп. Уредот поседува можност за далечински, компјутеризиран пренос на податоци, за испраќање на податоците за изотопот до технички експерти што не се присутни на лице место.



**Порталните монитори за радијација (ПМР)** се поголеми фиксни системи, лоцирани на местата предвидени за основна контрола и проверка, а се користат за откривање на гама и неутронско зрачење. Вообичаено, функционирањето и употребата на ПМР се контролира преку компјутер.

**Гајгеровиот бројач** е уред за рачна употреба, кој им помага на операторите навремено да го лоцираат радиоактивниот извор(и).

**Мобилен систем за детекција (МСД)** –овој вид на инструмент е дизајниран да работи во возило како комбе. Се користи најчесто како контролни точки на локации со контролиран проток на сообраќај. Откако ќе се лоцира изворот, можат да се користат други инструменти кои ќе послужат за идентификација на радиоактивниот извор. Овие уреди детектираат неутронско и гама зрачење.

Во Република Северна Македонија постојат две комбиња-мобилни системи за детекција на јонизиращко зрачење во сопственост на МВР-Трнична полиција.

**Детектор во ранец**-овој вид мерен инструмент може да се носи на грб, со што рацете се слободни за други задачи. Ранците детектираат мали зголемувања на нормалното природно зрачење. Овие инструменти се особено корисни при прикриени операции, на промер во толпи.

### **4.3.Организациска одговорност**

#### **4.3.1 Царинска управа/Гранична полиција**

Граничната полиција и Царинската управа на Република Северна Македонија се надлежни институции за првична контрола на граничните премини за влез и излез од нашата земја и одговорна за првична реакција и постапување во случај на активација на одреден аларм и проценка на истиот. ДРС (Дирекција за Радијациона Сигурност)е задолжена да се увери дека се извршени сите неопходни секундарни проверки и контроли и дека соодветно се информирани сите други агенции, што треба да постапуваат во случај на идентификација на сомнителни аларми или закани.

**Царинска служба:**Основните задачи на царинската служба се:спроведување на царински надзор, спроведување на царинска контрола, царинење на стока, спроведување на царинска контрола, истражни и разузнавачки мерки со цел спречување, откривање и истражување на царински прекршоци и кривични

дела, поведување постапка по царински и други прекршоци, како и кривични дела утврдени со закон и наплата на мандатни казни, вршење пресметка и наплата или враќање на извозни и увозни давачки, даноци и други јавни давачки и надоместоци при увоз, извоз или транзит на стока, како и спроведување на присилна наплата на истите во согласност со законот, водење царинско-управна постапка во прв степен, вршење на контрола на внесување и изнесување на ефективни домашни и странски пари, чекови и монетарно злато, вршење контрола на извозот, увозот и транзитот на стока за која се пропишани посебни мерки од интерес за безбедноста и јавениот морал, зачувување на здравјето и животото на луѓето, животните и растенијата, заштита на животната средина, пропишани со Законот за царинска управа, други закони и прописи.

**МВР (Гранична полиција):** Главен носител на активностите во областа на граничното управување е **Министерството за внатрешни работи (МВР) преку граничната полиција која функционира во состав на Бирото за јавна безбедност** <sup>102</sup>(БЈБ). Согласно Законот за полиција, граничната контрола во Република Северна Македонија е во надлежност на МВР, а обезбедувањето на државната граница и граничната контрола (граничен надзор и граничните проверки) ги врши граничната полиција, како дел од МВР. Граничната контрола се врши согласно Законот за гранична контрола и ги опфаќа работите што се однесуваат на гранични проверки и на граничен надзор, како и анализа на опасностите по националната безбедност и анализа на законите кои можат да влијаат на безбедноста на границата, а се врши со цел за:

- спречување и откривање на кривични дела и прекршоци и откривање и фаќање на нивните сторители,
- спречување и откривање на илегалната миграција и трговија со луѓе,
- заштита на животот, здравјето на луѓето, личната сигурност, имотот, животната средина и природата и
- спречување и откривање на други опасности по јавниот ред, правниот поредок, националната безбедност и меѓународните односи.

---

<sup>102</sup> Емилија Петрова, Методија Дојчиновски 2020. *Гранично управување и процедури во случај на зголемено ниво на јонизирачко зрачење на граничните премини во Република Северна Македонија*, Journal of Criminology and Criminal Law-Белград.

Граничната полиција е интегрален дел на БЈБ и за ефикасно вршење на своите задачи е структурирана на три нивоа: централно, регионално и локално.

#### **4.4.Оперативни процедури<sup>103</sup>**

Во случај на радијационен вонреден настан (настан кој бара итен одговор и се користи во комуникација помеѓу државните органи и институции кои учествуваат во одговор на настанот) на граничен премин се применуваат основна проверка и контрола, секундарна проверка и контрола и терцијарна проверка и контрола.

##### **4.4.1 Основна проверка и контрола**

Основната проверка и контрола започнува кога одредено лице или превозно средство, влегува или излегува од терминалот или граничниот премин. При влез или излез од земјата, возилата минуваат низ ПМР системите поставени покрај коловозните ленти. За потребите на соодветна контрола со помош на ПМР, сообраќајот мора да се регулира за да се обезбеди соодветна брзина и проток на возилата. Основната проверка и контрола на лица и возила на влез или излез од терминалите или граничните премини, може да се врши и со помош на други рачни или компактни уреди и апарати за мерење радијација, како што се ЛДР, Гајгеровите бројачи, УИРИ и ранците со опрема за откривање радијација.

##### **4.4.2 Секундарна проверка и контрола**

Доколку се активира некој од алармите за радијација, раководното службено лице го упатува лицето или возилото до местото предвидено за секундарна проверка и контрола. Откако ќе ја утврди безбедносната зона со помош на ЛДР, службеното лице ќе ги одвои патниците од возилото и ќе започне со вршење проверка и контрола, како на возилото, така и на лицата кои претставуваат потенцијална закана. Откако службеното лице ќе ги лоцира сите потенцијални извори на радијација, со помош на УИРИ треба да се обиде истите и да ги идентификува. По извршената идентификација на изворите и првичната истрага на лице место (преку анализа на соодветната документација и испитување на осомничените лица), службеното лице треба да утврди, дали се работи за

---

<sup>103</sup> СОП (Стандардно оперативни процедури за работа во случај на зголемено ниво на јонизирачко зрачење)-МВР,МФ-ЦУ и ДРС,2016

безопасен аларм или за присуство на можеен радиоактивен материјал вон регулаторна контрола.

#### **4.4.3. Терцијарна проверка и контрола**

Терцијарна проверка и контрола вообичаено ја врши ДРС (Дирекција за радијациона сигурност) со соодветни познавања во конкретната област, од регулаторните тела и органи задолжени за откривање радијација, преку употреба на почувствителна и софистицирана опрема за мерење и откривање, со цел, да се процени и идентификува заканата. ДРС може да изврши проверки за евентуална контаминација и да извршат надзор и контрола врз самиот процес на подигање и обезбедување на изворот. По извршената анализа на сите податоци, обезбедени преку терцијарната проверка и контрола, ДРС можат да донесат одлука за задржување или пропуштање на лицето или возилото што го активирало алармот. Доколку ДРС утврди дека станува збор за радиоактивен материјал вон регулаторна контрола, службените лица треба да ги задржат сомнителните лица и средства и да го обезбедат радиоактивниот извор.

#### **4.5. Постапка во случај на активен аларм кога на граничниот премин е детектирано зголемено ниво на јонизирачко зрачење**

##### ***4.5. 1. Чекори кои се преземаат***

Најмалку двајца службеници треба да ги вршат сите секундарни проверки и контроли. Секој од нив мора да поседува ЛДР (личен детектор за радујација).

За време на целата постапка, патниците и/или возилото кое го вклучило алармот, мораат да бидат обезбедени на соодветен начин.

Службените лица се должни сите уреди што се користат за основна проверка и откривање на гама зрачење, како што се ПМР, ЛДР, УИРИ или Гајгеровите бројачи, да ги стават на располагање на колегите што вршат секундарна проверка и контрола.

Доколку примарниот аларм се однесува на гама-неутронско или неутронско зрачење, доколку е можно, извршете и дополнителна проверка и мерење со друг примарен детектор или ПМР (Портал Монитор за Радијација).

Ако во текот на дополнителната првична проверка и контрола, биде откриено само гама зрачење, гама-неутронско или само неутронско зрачење, тогаш лицата или возилата се упатуваат кон локацијата за секундарна проверка и контрола.<sup>104</sup>

Доколку при дополнителната првична проверка и контрола не се вклучи никаков аларм, тогаш може да се претпостави дека причината за првичниот аларм била природната заднинска радијација. Во тој случај, службените лица треба да го документираат настанот, со што постапката завршува.

За сите лица и возила што ќе бидат упатени на секундарна проверка и контрола, службеното лице треба да ги обезбеди сите расположливи податоци во врска со активираниот аларм од ЦАС, соодветната документација за пратката (доколку постои), образецот за Извештајот за извршена секундарна проверка и контрола и рачните уреди за мерење и откривање радијација, што ќе бидат потребни за вршење на секундарната проверка и контрола.

Во моментот на пристапување кон лицата или транспортните средства што го вклучиле алармот, службените лица мораат да бидат опремени со лични детектори за радијација (ЛДР) односно таканаречени пејдери, а на располагање треба да имаат и уред за идентификација на радиоизотопи (УИРИ). Доколку во било кој момент, пред или за време на вршењето на секундарната проверка и контрола, на екранот од својот ЛДР службеното лице забележи отчитување “9” , тој или таа мора веднаш да се оддалечи од изворот на радијација, сè додека бројката на екранот не се промени во “8” или пониско, по што веднаш треба за истото да го извести својот претпоставен. Да се отстранат патниците од возилото и постојано да се обезбедуваат.

Откако ќе се постави безбедносниот периметар со помош на ЛДР, со помош на рачните уреди за мерење радијација, се лоцира потенцијалниот извор на радијација меѓу патниците или во возилото и се означуваат потенцијалните места каде би можел да се наоѓа изворот.

---

<sup>104</sup> Емилија Петрова, Методија Дојчиновски 2020. *Гранично управување и процедури во случај на зголемено ниво на јонизирачко зрачење на граничните премини во Република Северна Македонија*, Journal of Criminology and Criminal Law-Белград.

Доколку има сомнеж дека можеби се работи за резидуална радијација, како резултат на медицински третман и лечење, лицето се изолира и распрашува во врска со евентуалните медицински третмани на кои било изложено во изминатиот период. Службените лица НЕ СМЕАТ да бидат во близок контакт со лицата за кои се смета дека биле изложени на третман со медицински изотопи. Сите телесни течности на овие пациенти можат да бидат контаминирани со медицински изотопи, вклучувајќи ја и нивната пот и плунка.

Службените лица треба да ги задржат сите лица и возила што ќе го вклучат алармот за неутронско зрачење и високо гама зрачење и веднаш за настанот да ги известат своите претпоставени. Службените лица треба да ги повикаат ДРС, секогаш кога е потребно да се координира терцијарна проверка и контрола и да се потврди идентификацијата на изворот.

Потребно е изворот/изворите да се изолираат и обезбедат, сè додека претставниците на ДРС не пристигнат на безбедната локација на граничниот премин. На самата граница на безбедносниот периметар околу изворот, односно на безбедната зона, отчитувањето на ЛДР не смее да биде повисоко од “8”.

#### **4.6. Досегашни искуства и резултати**

Искуството во многу делови на светот продолжува да се докажува дека движењето на радиоактивни материјали надвор од регулативната правна рамка продолжува да се случува. Ваквите движења можат да бидат или намерни или ненамерни.

Намерно нелегално движење на радиоактивни материјали, вклучувајќи и нуклеарен материјал, за тероризам, политички или незаконски профит се подразбира да биде нелегална (недозволена) трговија.

При вршење на проценката на радијационите закани на територијата на нашата земја земено е предвид досегашното искуство, имено во периодот од 2008-2010 година се случиле 20 инциденти на нелегална трговија со радиоактивен материјал на територијата на РСМ од кои 15 инциденти се евидентирани на следните гранични премини: Богородица, Блаце и Табановце. Во 14 од инцидентите беше откриено присуство на радиоактивен извор во камиони

натоварени со старо железо, додека во еден од инцидентите се работи за враќање на камион натоварен со стоки за широка потрошувачка поради присуство на светилки со ториум. Останатите пет инциденти што се случија на територијата на РСМ потврди присуство на јонизирачки известувач од пожар во старо железо (Am- 241) во два инциденти и присуство на радиоактивен извор од радиоактивна громобран (Eu 152, Co- 60) во старо железо во три инциденти.<sup>105</sup>

Имено во периодот од 2007 до 2012 година, се случиле 27 инциденти на нелегална трговија на територијата на Република Македонија, со што најголем број инциденти се случиле во 2008 година, на граничниот премин Блаце.

Во периодот од 2017 и 2018 година, се случиле вкупно 8 инциденти со нелегална трговија на граничните пременини во Република Македонија, со што поголемиот број на инциденти се бележат на граничните премини Табановце и Блаце.

**Графикон бр.1.-број на вонредни настани од 2007-2012 година**



На **Графиконот бр.1** можеме да заклучиме дека најголемиот број на вонредни настани во периодот 2007 – 2012 година се случиле на граничниот премин Блаце и тоа при увоз. Причина за ова е фактот дека во Косово во тој период не

<sup>105</sup> Емилија Петрова, Злате Димовски, Методија Дојчиновски 2020. *Справување со нелегална трговија со извори на јонизирачко зрачење на територијата на Република Северна Македонија*, Годишник на Факултет за безбедност.

беше соодветно регулирана областа од заштитата од јонизирачко зрачење вклучувајќи ги радиоактивните извори. Непостоењето на регулаторно тело е причината за зголемениот број на вонредни настани, особено во 2008 година. По воспоставување на соодветно регулаторно тело на Косово кое е формирано на 21.06.2011 година, се забележува значителен пад на бројот на вонредни настани на граничниот премин Блаце. На 06.06. 2018 година Дирекцијата за радијациона сигурност и Агенцијата за радијациона заштита и нуклеарна сигурност на Република Косово потпишаа меморандум за соработка.

Во најголемиот број на вонредни настани во овој период како извори се јавуваат Co-60, Th-232, Eu-152/154, Am-241, Ra-226 и др. Станува збор за радиоактивни извори<sup>106</sup> вградени во громобрани коишто се поставувале во минатото на целата териорија на СФРЈ од страна на Институтот за нуклеарни науки „ВИНЧА“, јонизациони јавувачи на пожар и радиоактивни извори кои се дел од мерни инструменти. Откриените радиоактивни извори најчесто се од 5 категорија или пак се изземени од контролата, но истите имаат доволно активност за да бидат детектирани.

Во случај на детекција на радиоактивен извор на граничен премин се превземаат акции за одговор и справување со ситуацијата. Се вршат: основна, секундарна и терциерна проверка и контрола. Граничната полиција и Царинската управа на РСМ се надлежни институции за првична(основна) контрола на граничните премини за влез и излез од РСМ и одговорна за првична реакција и постапување во случај на активација на одреден аларм и проценка на истиот. Секако истите се одговорни да извршат и секундарна проверка што ќе ги потенцира првичните знаци на закана. ДРС(Дирекцијата за радијациона сигурност) врши терциерна контрола и е задолжена да се увери дека се извршени сите неопходни секундарни проверки и контроли и дека соодветно се информирани сите други агенции, што треба да постапуваат во случај на идентификација на сомнителни аларми или закани.<sup>107</sup>

---

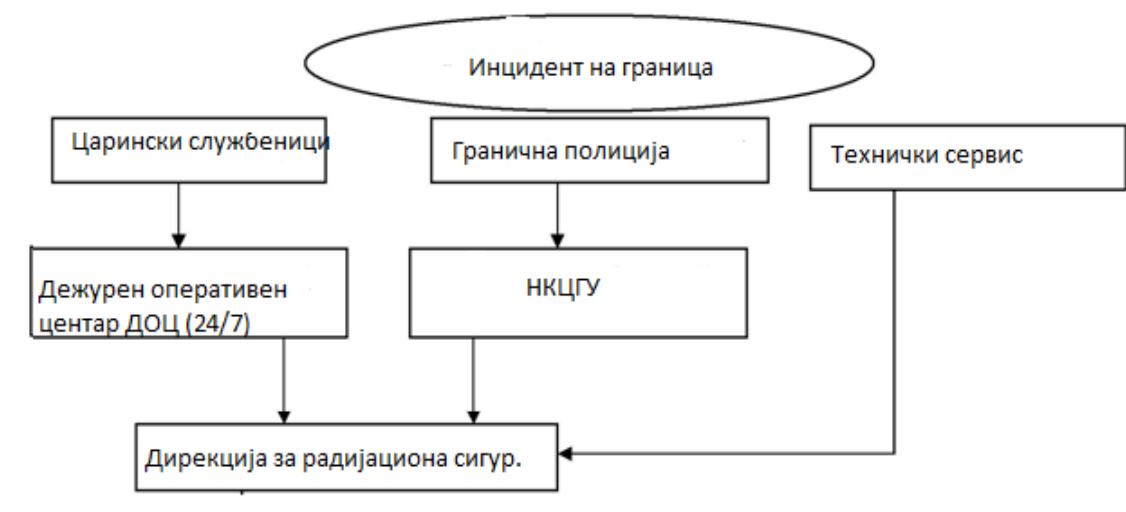
<sup>106</sup>Стандардно оперативни процедури (Царина, Гранична полиција и ДРС)-2016 година

<sup>107</sup>Упатство за работа при детектирање на зголемено ниво на јонизирачко зрачење (ЦУ на Република Македонија)-2011 година, достапно на:  
<https://customs.gov.mk/index.php/mk>



Дирекцијата за радијациона сигурност за секој инцидент кој ќе се случи на граничните премини го добива известувањето од одговорното лице на Царинската управа преку Дежурниот оперативен центар ДОЦ<sup>108</sup> или преку НКЦГУ<sup>109</sup> (Национален координативен центар за гранично управување).

**Слика бр.4 Шематски приказ на одговор во случај на вонреден настан со радиоактивни извори на граничен премин**



На **Слика бр.4**, даден е шематски приказ за одговор на инцидент во случај на измерени поголеми вредности на јонизирачко зрачење на граничен премин. Први кои се засегнати со овој инцидент се службениците на граничните премини, полициските и царинските службеници. За настанот се известува Дирекцијата за радијациона сигурност преку ДОЦ или преку НКЦГУ. Техничките сервис се овластени од Дирекцијата да вршат мерење на брзина на доза на граничните премини и да издадат извештаи за измерените вредности.

<sup>108</sup>Закон за гранична контрола ДОЦ Дежурен оперативен центар(Сл.весник на РМ бр.171/10)

<sup>109</sup>Национална стратегија за развој на интегрирано гранично управување -2014-2019 година

**Табела бр.6.Опрема за детекција на радијација на граничните премини на Република Северна Македонија**

Државна граница	Пејдери за радијација	Гајгер Милеров бројач	Панел Детектори
Север	23	4	3
Исток	12	1	3
Југ	24	2	3
Запад	11	2	2
Вкупно	70	9	11

Во **Табела бр.6** дадена е вкупната бројка на опремата за детекција која ја користат царинските службеници и полициските службеници од граничната полиција. Од истата можеме да заклучиме дека опремата која ја користат службените лица е следна: пејдери за радијација, гајгер-милерови бројачи и панел детектори.

На територијата на Република Северна Македонија царинските и полициските службеници располагаат вкупно со 70 пејдери за радијација, 9 Гајгер-Милерови бројачи и 11 панел детектори. Се очекува МВР-Гранична полиција да добие 85 пејдери за радијација и 8 Уреди за идентификација на јонизирачко зрачење. Службените лица на граничните премини располагаат со два мобилни уреди за детекција на радијација и ранец со детектор.

#### **4.7. Гранично управување во Република Северна Македонија**

##### **4.7.1 Националниот систем за ИГУ и НКЦГУ**

###### ***Интегрирано гранично управување (ИГУ)***

Република Северна Македонија го прифати Интегрираното гранично управување (ИГУ) како национален модел уште во 2002 година, кога е одлучено да се напушти таканаречениот „милитаристички„ концепт во кој Министерството за внатрешни работи беше надлежно за граничните премини, додела обезбедувањето на „зелената граница,, или граничната линија беше во надлежност на Армијата, односон Министерството за одбрана. Во октовври 2003 година е усвоена првата Стратегија за Интегрирано гранично управување, која меѓу другото предвидуваше и трансфер на надлежностите за надзор на

државната граница од Министерството за одбрана на Министерството за внатрешни работи и формирање на гранична полиција во рамки на истото.

### ***Националниот координативен центар за гранично управување (НКЦГУ)***

Со цел воспоставување на ефикасна координација, размена на податоци и информации и воспоставување на повисоко ниво на интеграција во граничното управување НКЦГУ ги има следниве надлежности: да ја спроведува националната стратегија за интегрирано гранично управување и националниот акциски план за интегрираното гранично управување, да ја унапредува соработката, размената на податоци и информации, како и координацијата помеѓу државните органи кои имаат надлежности во граничното управување, предлага на Влада мерки и активности во врска со развојот и унапредувањето на системот на интегрирано гранично управување, да ја следи состојбата со човечките ресурси во државните органи кои имаат надлежности во граничното управување, а кои се врзани со нивните одговорности за граничното управување, да остварува меѓународна соработка во врска со активностите за интегрирано гранично управување.

Министерствата и институциите кои се дел од системот на гранично управување се претставени во НКЦГУ преку свои претставници во својство на офицери и заменици офицери за врска. Претставниците на МВР, МФ ЦУ и АХВ постојано се лоцирани во НКЦГУ, додека офицерите за врска и нивните заменици од МНР, МО, МЗ, МЖСПП, МЗШВ, МТВ и ДРС се наоѓаат во составот на своите органи.

#### **4.7.2 Институции вклучени во системот за гранично управување и нивни надлежности**

Националниот систем за гранично управување го сочинуваат Министерството за внатрешни работи во натамошниот текст – МВР), Министерството за финансии-Царинска управа (МФ ЦУ), Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ) - Фитосанитарна управа (ФУ) и Државен инспекторат за земјоделство (ДИЗ); Министерство за надворешни работи (МНР); Министерство за одбрана (МО); Министерство за здравство (МЗ)– Биро за лекови и Државен санитарен и здравствен инспекторат (ДСЗИ), Министерство за транспорт и врски (МТВ), Министерство за животна средина и просторно

планирање (МЖСПП), Дирекција за радијациона сигурност (ДРС) и Агенција за храна и ветеринарство (АХВ). Заради нивна поефикасна координација, формиран е и функционира Национален координативен центар за гранично управување НКЦГУ.

Главен носител на активностите во областа на граничното управување е **Министерството за внатрешни работи (МВР) преку граничната полиција која функционира во состав на Бирото за јавна безбедност (БЈБ)**. Согласно Законот за полиција, граничната контрола во Република Северна Македонија е во надлежност на МВР, а обезбедувањето на државната граница и граничната контрола (граничен надзор и граничните проверки) ги врши граничната полиција, како дел од МВР<sup>110</sup>. Граничната контрола се врши согласно Законот за гранична контрола и ги опфаќа работите што се однесуваат на гранични<sup>111</sup> проверки и на граничен надзор, како и анализа на опасностите по националната безбедност и анализа на заканите кои можат да влијаат на безбедноста на границата, а се врши со цел за:

- спречување и откривање на кривични дела и прекршоци и откривање и фаќање на нивните сторители,
- спречување и откривање на илегалната миграција и трговија со луѓе,
- заштита на животот, здравјето на луѓето, личната сигурност, имотот, животната средина и природата и
- спречување и откривање на други опасности по јавниот ред<sup>112</sup>, правниот поредок, националната безбедност и меѓународните односи.

Покрај Министерството за внатрешни работи, Царинската управа на Министерството за финансии (во натамошниот текст –МФ ЦУ) има една од клучните улоги борбата против транснационалниот организиран криминал и тероризмот, борба против трговијата со луѓе, оружје, дроги и спречување на перење на пари и справување со нелегалната трговија со опасни материи.

---

<sup>111</sup> Емилија Петрова, Злате Димовски, Методија Дојчиновски. Справување со нелегална трговија со извори на јонизирачко зрачење на територијата на Република Северна Македонија, Годишник на Факултет за безбедност 2020/2;

<sup>112</sup> Закон за гранична контрола (Сл.весник на РМ бр.171/10)

**Царинската управа е орган на управа во составот на Министерството за финансии.** Таа е водечки орган за процесуирање на легалните стоки, откривање на нелегални стоки и за истраги поврзани со царински прекршоци и кривични дела од областа на царинското работење, а своите задачи ги извршува преку следниве основни организациски облици:

- Централна управа и
- царинарници.

Организациски единици во Управата се: Сектор за професионална одговорност, Сектор за царински систем, Сектор за акцизи и нетарифни мерки, Сектор за контрола и истраги, Сектор за управување со човечки ресурси, Сектор за сметководство и финансии, Сектор за административни и технички работи, Сектор за информатички и комуникациски технологии.

Подрачните единици во Управата се: Царинарница Битола, Царинарница Куманово, Царинарница Скопје, Царинарница Гевгелија и Царинарница Штип.

**Министерството за надворешни работи (МНР)** има надлежности во три од четиритеслоевите на ИГУ – „мерки во трети земји,, „соработка со соседните земји,, и делумно во „мерки во внатрешноста, вклучувајќи го и враќањето,,. Во првиот слој, активностите <sup>113</sup> ги врши преку своите дипломатско конзуларни претставништва и активностите во делот на визниот центар, во соработката со соседните држави активностите ги реализира преку Комисијата за отворање на нови гранични премини и Комисијата за чување, одржување, обновување и обележување на граничната линија и граничните ознаки со соседните земји, додека во четвртиот слој има улога во делот на подготовката на враќањето преку комуникација со земјите на потекло и трети земји.

**Министерството за животна средина и просторно планирање (МЖСПП)** <sup>114</sup> е надлежно за издавање на дозволи за увоз/извоз и е дел од поширокиот систем на интегрираното гранично управување. Во координација со останатите

---

<sup>113</sup> Прикажани се активностите на сите институции вклучени во Интегрираното гранично управување согласно види повеќе во: Нациоанлна Стратегијата на ИГУ 2021-2025 година.

<sup>114</sup> Закон за животна средина Сл.Весник на РМ бр.44/2015

државни органи на државна има улога во давањето согласност при: промет (извоз, увоз и транзит) на загрозени диви животински и растителни видови, нивни делови и деривати, прометот со опасен отпад и промет со одредени групи на опасни супстанции што ја осиромашуваат озонската обвивка.

**Министерството за транспорт и врски(МТВ)** <sup>115</sup> има надлежност во донесувањето на *Правила за стандарди и нормативи за планирање и уредување на граничните премини*. Целта на донесување на овие Правила е да се обезбеди основа за утврдување на стандардите во делот на просторното уредување на граничните премини.

**Министерството за одбрана (МО)** нема директни надлежности за гранична контрола но согласно Законот за одбрана<sup>116</sup>, меѓу другото, дава стручна помош на министерствата и другите органи на државна управа и управните организации во спроведување на подготовките за одбрана. При загрозување на државната граница Армијата<sup>117</sup> дава поддршка на цивилната компонента на системот за одбрана како и на полицијата во согласност со утврдените процедури. Согласно Одлуката на Претседателот на Република Северна Македонија, Армијата му дава поддршка на Министерството за внатрешни работи во справувањето со мигрантската криза и нејзината улога е од големо значење во контекст на успешното справување со илегалната миграција.

**Државниот инспекторат за земјоделство при Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство (МЗШВ)** согласно своите надлежности<sup>118</sup> преку државните фитосанитарни инспектори на граничните

---

<sup>115</sup> Закон за превоз во патниот сообраќај Сл.Весник на РМ бр.68/2004

<sup>116</sup> Закон за изменување и дополнување на Законот за одбрана – Сл. Весник бр. 42 од 16.02.2020 година

<sup>117</sup> Закон за изменување и дополнување на Законот за служба во Армијата на Република Северна Македонија – (Сл весник бр. 171 од 29.07.2022 година)

<sup>118</sup> Законот за здравјето на растенијата (Службен весник бр.29/2005, бр. 81/2008, бр. 20/2009, бр. 57/2010 и 17/2011), Законот за семенски и саден материјал за земјоделски растенија (Службен весник бр. 39/2006), Законот за квалитет и безбедност на ѓубрива,

премини презема мерки и активности заради спречување на внесувањето и ширењето на штетни организми кај растенијата и растителните производи и други објекти и предмети во државата. Фитосанитарната инспекција на граничните премини врши инспекциски надзор на пратките од растително потекло и тоа при увоз, извоз, транзит и реекспорт во насока дали истите ги исполнуваат фитосанитарните барања согласно законските одредби.

**Државната санитарна и здравствена инспекција (ДСЗИ)** согласно своите надлежности<sup>119</sup>. врши контрола над здравствената безбедност на производите при увоз (козметички производи, детски играчки и предмети за општа употреба) на внатрешните терминали во Република Северна Македонија, како и контрола на патници во меѓународниот сообраќај кои патуваат во земји каде постои опасност од пренесување на заразни болести, а со цел заштита на здравјето на населението.

**Дирекцијата за радијациона сигурност (ДРС)** врши контрола на статичните детектори за детекција на јонизирачко зрачење и мобилната опрема која ја поседуваат царинските и полициските службеници, организира и реализира обуки и практични вежби за персоналот на граничната полиција и царината и учествува во изготвувањето на Стандардни оперативни процедури за постапување.

**Агенцијата за храна и ветеринарство (АХВ)** ќе работи на натамошна координација на институциите вклучени во ИГУ со цел спречување на криумчарење на живи животни, спречување на незаконски влез на производи од животинско потекло во личниот багаж на патниците, забрзување на протокот на пратки и намалување на процедурите и времето на преглед на граничните премини и ќе организира обуки за полициските и царинските

---

биостимулатори и подобрувачи на својствата на почвата (Службен весник бр. 110/2007, бр. 20/2009 и бр. 17/2011) и Законот за производи за заштита на растенијата (Службен весник бр. 110/2007, бр. 20/2009, бр. 17/2011, и бр. 53/2011)

<sup>119</sup>Закон за санитарна и здравствена инспекција, Закон за исправноста на животните намирници и предметите за општа употреба, Закон за безбедност на козметички производи, Закон за безбедност на производите, Закон за заштита на населението од заразни болести и Правилник и мерките за заштита од внесување и сузбивање на заразни болести и Меѓународниот здравствен Правилник

службеници на соодветни теми (за начинот на вршење на контрола на домашните миленици на граничните премини и слично).

**Бирото за лекови при Министерството за здравство (МЗ)** издава одобрувања за увоз или извоз преку едношалтерскиот систем EXIM согласно Законската регулатива за лекови, медицински помагала, хемикалии и опојни дроги и психотропни супстанции и постапките пропишани согласно правилниците кои произлегуваат од него. Работите поврзани со надлежностите на граничните премини ги вршат Царинските служби со претходно добиено одобрение на Бирото за лекови, преку едношалтерскиот систем. Согласно надлежностите и функциите, како и природата на работните задачи кои ги извршува, планирано е да се формира Агенција за лекови што произлегува од директивите на ЕУ. Според тоа, а врз основа на најновите измени на Законот за лекови и медицински помагала, Бирото за лекови ќе ги зајакне своите персонални капацитети за потребите на граничните премини.

#### **4.8. Нелегална трговија со извори на јонизирачко зрачење на територијата на Република Северна Македонија**

*Нелегална трговија значи секое намерно, неовластено движење на радиоактивен и нуклеарен материјал, со криминални намери.*

Со меѓународните договори, движењето на сите радиоактивни материјали треба да бидат предмет на високи стандарди на регулаторни, административни и безбедносни контроли, за да се осигура дека ваквите движења се изведуваат на сигурен и безбедносен начин. Во случај на нуклеарни материјали постојат дополнителни барања за физичка заштита и одговорност да се осигура од заканите на ширењето на нуклеарното оружје, и да се заштити од било каков обид за пренасочување. Резултатите од терористичките напади во септември 2001 година ја нагласи потребата за подобрена контрола и безбедност на нуклеарните и радиоактивните материјали. Во овој поглед се преземени мерки за да се зголеми на глобално ниво физичката заштита и безбедност на нуклеарните материјали. На сличен начин, во тек се напори за подобрување на безбедноста и сигурноста на радиоактивните извори распространети во многу индустрии и здравствени установи. Следува дека откривањето на



радиоактивните материјали (нуклеарен материјал и радиоактивни извори) на границите е суштинска компонента на целокупната стратегија, за да се осигура дека овие материјали не спаѓаат во рацете на терористичките групи и криминалните организации кои ќе ги дадат податоците. Вниманието на спроведување на законот и регулаторните агенции за да се утврди законитоста за да се спречи насочување и недозволена трговија. Искуството во многу делови на светот продолжува да се докажува дека движењето на радиоактивни материјали надвор од регулативната правна рамка продолжува да се случува. Ваквите движења можат да бидат или намерни или ненамерни.

Намерно нелегално движење <sup>120</sup> на радиоактивни материјали, вклучувајќи и нуклеарен материјал, за тероризам, политички или незаконски профит се подразбира да биде нелегална (недозволена) трговија. Повеќе заеднички движења надвор од регулаторната контрола се ненамени во природата. Еден пример на ненамерно движење може да биде превоз на челик контаминиран со стопен радиоактивен материјал кој бил загубен од соодветна контрола. Ваквата пратка може да претставува закана по здравјето и безбедноста на персоналот како и општата јавност. Членките имаат одговорност за борба против недозволена трговија со луѓе и радиоактивни материјали. Меѓународната Агенција за Атомска Енергија (МААЕ), соработува со тие членки, и со други меѓународни организации, со заднички напори да се спречат инцидентите на нелегална трговија и ненамерно движење и да се усогласат политичките мерки. Како пример МААЕ и Светската царинска организација (СЦО), потпишан е меморандум за рабирање во 1998 година, за подобрување на соработката на меѓународно ниво, со цел да се подобри контролата на радиоактивните материјали, Во моментот на изготвување на овој извештај, во тек е потпишување на сличен Меморандум за рабирање помеѓу МААЕ и ИНТЕРПОЛ.

Постојат голем број на мерки кои треба да бидат преземени од страна на државите, за борба против нелегална трговија со луѓе и ненамерно движење на радиоактивни материјали. Секако важна е улогата на Царинските служби и Граничната полиција во извршување на Законската регулатива за спречување на

---

<sup>120</sup> Емилија Петрова, 2016-Магистески труд. Справување со нелегална трговија на извори на јонизирачко зрачење во Република Македонија-УКИМ Филозофски факултет

нелегална трговија со радиоактивни материјали. Во случај на прекршување на членовите 230, 231 и 232 од Кривичниот законик, во кој се регулира одредена материја која се однесува на заштита на животната средина од отпадни, од радиоактивни од нуклеарни и други опасни материи, а кривичните дела се состојат од загрозување на животната средина од отпадни, радиоактивни, нуклеарни и други опасни материи во земјата кои се штетни за животот и здравјето на луѓето. За овие кривични дела предвидена е казна затвор од 6 месеци до 10 години во зависност од делото.

#### **4.9.Примена на современи технологии**

Употребата на најнови технолошки достигнувања е императив за секоја државна институција која е дел од системот за интегрирано гранично управување. Согласно стратешката определба за полноправно членство во ЕУ, приоритет на Министерството за внатрешни работи во оваа област е набавка и користење на технологии кои ќе ја зголемат ефикасноста на граничната контрола, а истовремено ќе бидат компатибилни со технологиите кои се користат во ЕУ.

Со оглед на тоа што воведувањето на современи технологии е скап и долготраен процес, потребна е длабока анализа на постоечката состојба и националните капацитети и внимателно одбирање на опции за достигнување на посакуваната состојба, особено ако се има во предвид дека усвоените решенија треба да бидат компатибилни не само со постоечките, туку и со планираните идни технологии кои ќе се користат во рамки на ЕУ, а кои се развиваат уште побрзо од националните.

Набавката на современи уреди за идентификација и детекција на радиоактивни <sup>121</sup>материи ќе биде од голема важност за брзо и навремено откривање зголемено ниво на јонизирачко зрачење при вонредните настани при транспорт на радиоактивен материјал и во случај на нелегална трговија на радиоактивен материјал на граничните премини, со што царинските и полициските службеници поефикасно ќе си ја завршат работата во постапката <sup>122</sup>на основната

---

<sup>121</sup>Емилија Петрова, Методија Дојчиновски. Гранично управување и процедури во случај на зголемено ниво на јонизирачко зрачење на граничните премини во Република Северна Македонија, *Journal of Criminology and Criminal Law*-Белград 2022;

<sup>122</sup>Измени и дополнување на Законот за внатрешни работи од 24.03.2004 година, Закон за гранична контрола (Сл.весник на РМ бр.171/10)

и секундарна проверка и контрола на граничните премини<sup>123</sup> и соработката со релевантните институции во областа.

*Согласно Националната стратегија за интегрирано гранично управување 2021-2025 година*

## ПЕТТИ ДЕЛ

### 5.СКЛАД ЗА РАДИОАКТИВЕН ОТПАД

#### 5.1.Воспоставување на склад за радиоактивен отпад и искористени радиоактивни извори во Република Северна Македонија

Како земја членка на Меѓународната агенција за атомска енергија (во натамошниот текст МААЕ), како земја потписник на Заедничката конвенција за сигурност при управување со искористено нуклеарно гориво и сигурност при управување со радиоактивен отпад, како и земја кандидат за влез во Европската унија, Република Северна Македонија е посветена на сигурно, безбедно и одржливо управување со радиоактивниот отпад и искористените радиоактивни извори во согласност со меѓународно прифатените принципи на радијациона и нуклеарна сигурност и безбедност. Примената на овие принципи има за цел да обезбеди соодветна заштита на професионално изложените лица, населението и животната средина, сега и во иднина, од штетните ефекти на јонизирачкото зрачење. Барањата за радијациона сигурност се применуваат на сите типови радиоактивен отпад и искористени радиоактивни извори присутни во државата, без оглед на нивните физички и хемиски карактеристики или потекло, во сите фази на нивното управување. Усогласеноста со меѓународните стандарди подразбира особено спроведување на препораките на Меѓународната комисија за радијациона заштита (во натамошниот текст ICRP) и примена на Фундаменталните сигурносни принципи како што е наведено во публикациите за сигурност на МААЕ.

Република Северна Македонија е посветена на воспоставување на корисен, одговорен и одржлив систем на управување со радиоактивен отпад и

---

<sup>123</sup>Упатство за работа при детектирање на зголемено ниво на јонизирачко зрачење (ЦУ на Република Македонија)-2011 година

искористени радиоактивни извори во согласност со основните принципи за нуклеарна енергија на МААЕ.<sup>124</sup>

Се додека радиоактивниот отпад и искористените радиоактивни извори во Република Северна Македонија не се прифатат во национален склад управуван со оператор формиран од страна на Владата на РСМ, главната одговорност за сигурноста и безбедноста на радиоактивниот отпад и искористените радиоактивни извори е кај самите сопственици на истите и на операторите на објектите каде што отпадот се генерира и складира.<sup>125</sup>

## **5.2. Оператор за управување со радиоактивен отпад**

Владата назначува оператор за управување со радиоактивен отпад (во натамошниот текст Оператор), кој ќе обезбеди долгорочно управување со радиоактивниот отпад и искористените радиоактивни извори, кои не може да се вратат во земјата на производителот/добавувачот.

Операторот ќе биде одговорен за работата на националниот склад за кондиционирање и складирање на радиоактивен отпад и заедно со Владата на Република Северна Македонија и Дирекцијата за радијациона сигурност за обезбедување на објект за одлагање на целиот отпад од територијата на РСМ. Операторот ќе изработи национална стратегија<sup>126</sup> за управување со радиоактивен отпад и искористени радиоактивни извори во РСМ и ќе ја достави до Владата на одобрување. Потребна е Националната стратегија која ќе биде изработена во соработка со ДСР, производителите на отпад и соодветните министерства. Во случај на невоставување на Оператор, националната стратегија ќе биде изработена од страна на ДРС во соработка со инволвираните

---

<sup>124</sup>Joint Convention, National Report, Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, 2020-IAEA.

<sup>125</sup>Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency – IAEA

<sup>126</sup>Национална стратегија за управување со радиоактивен отпад и искористени радиоактивни извори-Скопје ноември 2018

институции, а надградбите на стратегијата ќе бидат обезбедени од страна на Операторот после неговото формирање.

### **5.3. Обезбедување ресурси/моментална состојба**

Во моментот во РСМ управувањето со радиоактивниот отпад и искористените радиоактивни извори се финансира од страна на сопственикот на радиоактивниот отпад и искористените радиоактивни извори. Потребно е дефинирање на долгорочни обврски за финансирање од страна на Владата преку формирање на Оператор за управување со радиоактивен отпад.

Регулаторното тело (ДРС) е сместено во нови простории, има соодветен кадар и е опремено со неопходни мерни инструменти (детектори), со што е овозможено непречено да ги извршува своите надлежности.<sup>127</sup>

Искористените затворени радиоактивни извори се чуваат во објекти за привремено складирање и во објекти на корисниците на истите, поради немањето на национален склад за радиоактивен отпад и искористени затворени радиоактивни извори. Опциите за одлагање на истите сеуште не се анализирани и проценети.

Вработените во ДРС како административни службеници се вклучени во индивидуална програма<sup>128</sup> за професионална обука. Сепак, потребни се дополнителни обуки за лиценцирање и инспекција на објекти за управување со радиоактивен отпад, за анализа на сигурноста и влијанието врз животната средина, како и за функционирањето на објектот.<sup>129</sup>

### **5.4. Учество на јавноста во донесувањето одлуки**

Во случај изградбата на националниот склад за управување со радиоактивен отпад има можност за значително влијание врз животната средина<sup>130</sup>, ДРС ќе ги

---

<sup>127</sup> План за заштита на населението во случај на радијационен вонреден настан (Сл.весник на Р.М бр.84/11)

<sup>128</sup> Joint Convention, National Report, Safety of Spent Fuel Management and on the Safety of Radioactive Waste Management, 2020-IAEA

<sup>129</sup> Национална стратегија за управување со радиоактивен отпад и искористени радиоактивни извори.2018 година(интерен документ ДРС).

<sup>130</sup> Национална стратегија за управување со радиоактивен отпад и искористени радиоактивни извори.2018 година(интерен документ ДРС).

обезбеди сите релевантни информации за сите заинтересирани страни согласно Правилникот<sup>131</sup> за управување со радиоактивен отпад, за секој поединец или организација да може да достави коментари, информации, анализи, мислења и слично, за кои сметаат дека се релевантни, како и овие коментари да бидат соодветно разгледани во процесот на донесување одлуки.

### **5.5Здравствени институции во Република Северна Македонија кои вршат дејност со извори на јонизирачко зрачење во нуклеарна медицина**

Во Република Северна Македонија постојат три оддели за нуклеарна медицина кои користат незапечатени радиоактивни извори (I-131, Tc-99m, I-125, а многу помалку Sr-89, Cr-51, Y-90, Sm-153):**Институт за патофизиологија и нуклеарна медицина при Медицинскиот факултет во Скопје, Клиничка болница „Др.Трифун Пановски“ во Битола и Приватна клиничка болница „Ацибадем Систина“ во Скопје.**Овие институции генерираат радиоактивен отпад кој привремено се складира во нивните простории за распаѓање и расчистување или третиран како конвенционален медицински отпад.Практиките на управување во овие институции се објаснети подолу:

*1) Менаџмент практики во Клиничката болница „Др. Трифун Пановски“ во Битола* Радиоактивниот отпад се собира во пластична кеса сместена во дрвена канта заштитена со оловни фолии и означена со радиоактивната трифолија. Персоналот за чистење ги собира кесите секој ден и ги пренесува во складиштето. Кесите носат етикета која го означува датумот на складирање и радиоактивната трифолија. Тие се чуваат за распаѓање најмалку десет полуживоти во дрвен кабинет заштитен со олово. Во пракса, кесите се ослободуваат кога е потребно место. Пред ослободување, стапката на доза на кесите се мери и се споредува со нивото на позадината. Бројот на пуштени кеси

---

<sup>131</sup>Правилник за начинот на ракување, односно собирање, чување, кондиционирање, транспортирање и одлагање на радиоактивен отпад („Службен весник на Република Македонија“, бр. 130/2010), достапно на:[www.drs@drs.gov.mk](http://www.drs@drs.gov.mk)

е регистриран и евиденцијата се води во текот на 2 години. Годишно се пуштаат околу 20 вреќи. Потрошените генератори се демонираат. Вијалите од генераторите и од потрошените извори на I-131 се чуваат две недели за распаѓање. Потоа, резидуалната активност се мери со дозирен калибратор. Доколку не се открие активност, вијалата понатаму се третира како друг медицински отпад. Само еден контејнер за отпад е достапен во топла лабораторија што резултира со мешање на изотопи кога се користат и Tc-99m и I-131.

## *2) Менаџмент практики во Институтот за патофизиологија и нуклеарна медицина во Скопје*

Во програмата за управување со радиоактивен отпад е назначен физичар од персоналот за заштита од радијација. Воспоставени се процедури за управување со радиоактивен отпад. Отпадот се собира во пластична кеса сместена во заштитени садови. Во секоја просторија каде што се произведува радиоактивен отпад, достапен е заштитен контејнер. Сите контејнери се означени со радиоактивната трифолија. Во радиофармацијата за означување на Tc, отпадот се сегрегира помеѓу ампули и хартија или игли. Отпадот контаминиран со технициум и јод се собира посебно, додека отпадот што произлегува од терапевтската примена на I-131 се складира во посебен сад кој е означен со симболот за радиоактивност. Кесите ги отстранува персоналот за чистење под надзор на техничар кога се полни. Тие се означени со датумот и изотопот. Потоа, радиоактивниот отпад се складира за распаѓање најмалку десет полуживоти. По распаѓањето, брзината на дозата се мери и пакетот отпад се ослободува ако измерената вредност е помала од  $0,5 \mu\text{Sv/h}$ . Доколку се произведе биолошки радиоактивен течен отпад што доаѓа од етикетањето на клетките (примероци од крв и крвни елементи), отпадот I-125 и Cr-51 се складира во два посебни контејнери за распаѓање (десет полуживот) пред да се третира како биолошки материјал. Генераторот обично се користи две недели. По употребата, потрошениот генератор се чува во просторијата за складирање отпад најмалку 2 месеци, одвоено од други радиоактивен материјал. По периодот на распаѓање, колоната се одвојува и се складира во различен бункер надвор од Институтот. Детален инвентар кој ги евидентира резултатите од мерењето на брзината на дозата, потписот на физичарот, датумот и бројот на пуштени пакувања се чува најмалку 5 години.

3) *Менаџмент практики во Клиничката болница „Аџибадем Систина“ Скопје*  
Клиничката болница „Аџибадем Систина“ е приватна болница која врши практика на нуклеарна медицина, лиценцирана од мај 2011 година. Живее и потоа се третира како конвенционален медицински отпад. Има и посебна соодветна просторија опремена за сите потребни материјали за хоспитализација на третираните пациенти со I-131, а има и резервоар за чување на отпадните води за распаѓање.

4) *ЈЗУ Универзитетската клиника за онкологија и радиотерапија во Скопје*  
Универзитетската клиника за онкологија и радиотерапија не користи незапечатени радиоактивни извори, туку се грижи за пациентите кои се подложени на терапевтски третман со I-131 во Институтот за патофизиологија и нуклеарна медицина за кои е потребна хоспитализација. Капсулата I-131 се подготвува на Институтот за патофизиологија и нуклеарна медицина и се транспортира во нејзиниот заштитен контејнер во кутија поставена на количка. Инфраструктурата на Универзитетската клиника за онкологија и радиотерапија се состои во една просторија со 2 кревети. Во собата има два кревети и бања. Собата се чисти секој ден со опрема специјално наменета за оваа намена. Институтот за патофизиологија и нуклеарна медицина е одговорен за одлучување кога пациентот може да биде ослободен откако ќе ја измери стапката на доза на различни растојанија. Пациентот се ослободува откако брзината на дозата на 2 метри е  $7 \mu\text{Sv/h}$ , т.е. по околу 3-4 дена. Сепак, управувањето со отпадот е дел од должноста на Универзитетската клиника за радиотерапија и онкологија. Пациентите имаат свои работи и добиваат писмени упатства како да се однесуваат со нив дома. Испустите од бањата (тоалети и туш кабина) се следат со систем за мониторинг на животната средина инсталиран од Институтот за радиоелементи во Флеурус, Белгија, во рамки на билатерална програма за соработка помеѓу Република Северна Македонија и Кралството Белгија, финансирана од Министерството за економија на Кралството Белгија. Гама спектрометрискиот систем се состои од NaI детектор  $2'' \times 2''$ , процесорска плоча, повеќеканален анализатор (МСА) со 1024 канали, обвивка од полиетилен со висока густина отпорна на 1 бари, 20 m морски кабел и со опсег на енергија од 0,1 до 2,5 MeV. Испуштањата во животната средина се



регулирани со Правилникот за максимално дозволените граници за испуштање на радиоактивни материи во животната средина, начинот на следење, водење евиденција и известување (Службен весник на Република Македонија бр.162/09) - во следниот текст, Регулатива за границите на испуштање<sup>132</sup>, додека испуштањето во животната средина треба да биде толку ниско колку што е разумно остварливо, но во секој случај во границите пропишани со регулативата. Регулативата наведува дека во случај на ослободување на радиоактивни материи во цврста, течна и гасовита форма кои потекнуваат од практика со извори на јонизирачко зрачење, нема да се надминат следните референтни нивоа: ефективна доза од 10  $\mu$ Sv годишно за поединец и колективна ефективна доза од 1 човек-Sv годишно.

#### *5) Циклотрон и ПЕТ/КТ објекти Во Република Северна Македонија*

Во изминатите години се воведени практики на ПЕТ/КТ во едно јавно претпријатие (ПЕТ Центар во Скопје) и две приватни болници (Ацибадем Систина во Скопје и Една болница во Тетово) кои користат краткотрајни F-18. Понатаму, ПЕТ Центарот во Скопје во 2017 година доби прва лиценца од ДРС за производство на циклотрон радиоизотоп (F-18, C-11, N-13). Циклотронот е наменет да произведува радионуклиди како што се F-18, C-11, N-13 и O-15 за клинички и истражувачки апликации. Во текот на процесот на лиценцирање, ПЕТ центарот достави до ДРС план за управување со радиоактивен отпад, план за испуштање радиоактивни материи во животната средина, како и план за деактивирање, како дел од програмата за заштита од радијација. Планот за деактивирање е предвиден по 20 години работа на циклотронот. Две главни прашања, активирање на компонентите на циклотронот и активирање на заштитниот материјал и сводот, се земени во предвид. Проценка на дозата и план за управување со активираниот материјал се дадени како дел од извештајот за процена на безбедноста при процесот на лиценцирање на циклотрон објектот.

### **5.6. Категоризација на радиоактивен отпад**

---

<sup>132</sup> Правилникот за максимално дозволените граници за испуштање на радиоактивни материи во животната средина, начинот на следење, водење евиденција и известување (Службен весник на Република Македонија бр.162/09), достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](mailto:www.drs@drs.gov.mk)

Критериумите што се користат за категоризација на радиоактивен отпад се засноваат на следните карактеристики:

- а) Нерадиоактивни и радиоактивни материјали;
  - б) Полуживот на присутните радионуклиди: краткотрајни радионуклиди (на пример, полуживот не подолг од 100 дена) погодни за складирање на распаѓање или долготрајни радионуклиди (на пример, полуживот над 30 години);
  - в) Активност и содржина на радионуклиди;
  - г) Физичка и хемиска форма: течност, воден органски.
- Нехомогени (на пр. кои содржат тиња или суспендирани цврсти материји).  
Цврсти Запалив/незапалив, Набиен/некомпактен Метални или неметални;
- д) Фиксна или нефиксирана контаминација на површината;
  - ѓ) Потрошени запечатени извори;
  - е) Карактеристики на нерадиолошки опасности (на пр. хемиска и биолошка токсичност). Категоризацијата на радиоактивните извори се врши земајќи ги предвид критериумите за прифаќање на отпадот утврдени за последователниот чекор во целокупниот процес на управување со отпадот (ракување, преработка, транспорт или складирање).

### **5.7. Искористени радиоактивни извори**

Искористените радиоактивни извори во минатото во нашата земја се складираани во просториите на правните лица/корисниците и/или сопствениците на радиоактивните извори, главно правни лица вклучени во индустриска примена.

Во денешно време, нормалната процедура за искористен извор е таква што тој треба да се врати во земјата на потекло (производител или добавувач) како што е пропишано во Правилникот<sup>133</sup> за управување со радиоактивен отпад. Дополнително, во процесот на управување со радиоактивен отпад треба да се има предвид рециклирање и повторна употреба. Со цел да се обезбеди безбедно и сигурно складирање на неупотребени радиоактивни извори, кога има потреба, како што се напуштени извори или кој било друг извор што треба да се

---

<sup>133</sup> Правилник за начинот на ракување, односно собирање, чување, кондиционирање, транспортирање и одлагање на радиоактивен отпад. (Службен весник на Република Македонија бр.130 од 30.09.2010), достапно на [www.drs.gov.mk](http://www.drs.gov.mk)

складира, има привремени складишта кои сè уште прифаќаат неупотребени извори – Институт за заварување ЈУГ АД Скопје и РЖ Техничка контрола АД Скопје.

## ШЕСТИ ДЕЛ

### 6.РАДИЈАЦИОНА БЕЗБЕДНОСТ

Основните принципи за постигнување на радијациона безбедност се такви што секоја држава треба, со цел заштита на поединците, општеството и животната средина, да преземе соодветни мерки за безбедност:

- Радиоактивните извори се во рамките на нејзината територија или под нејзина јурисдикција или контрола, безбедно се управува, безбедно се заштитени за време на нивниот корисен век и на крајот на нивниот корисен век.
- Унапредување на културата на безбедност во однос на радиоактивните извори.

Секоја држава треба да има ефикасно национално законодавство и регулаторен систем за контрола и заштита на радиоактивните извори. Таквиот систем треба:

- Да одржи примарна одговорност за безбедно управување на радиоактивните извори на лицата кои стекнале соодветни овластувања.
- Минимизирање на одговорноста за губење од контрола.
- Вклучува национална стратегија за враќање на контролата на напуштените извори.

- Поттикнува постојана комуникација помеѓу регулаторното тело и корисниците на извори на јонизирачко зрачење.
- Предвидуваат мерки за намалување на веројатноста, за појава на несакани дејства, вклучувајќи и саботажа, во согласност со закана е дефинирано од страна на државата.
- Ублажување или намалување од радиолошки последици од несреќи или злонамерни акти кои вклучуваат радиоактивни извори.

Секоја држава треба да се осигура дека соодветните капацитети или услуги за заштита од зрачење, безбедност и сигурност, се користат од страна на лица кои се овластени да управуваат со радиоактивни извори. Таквите објекти и услуги треба да вклучуваат, но не се ограничени само на оние кои се потребни за:

- Потрага по исчезнатите извори,
- Интервенција во случај на несреќа или злонамерни акти кои вклучуваат радиоактивни извори,
- Персоналана дозиметрија и мониторинг на животна средина,
- Калибрација на радијационата опрема за следење.

Секоја држава треба да се осигура дека соодветните аранжмани се во сила за соодветна обука на персоналот, во своите регулаторни тела, за спроведување на законот на агенциите и службите за итни случаи.

Секоја држава треба да воспостави национален регистар на радиоактивни извори. Овој регистар треба, како минимум, да вклучува категорија 1 и 2 на радиоактивни извори. Информациите во овој регистар треба да бидат соодветно заштитени.

Секоја држава треба да се осигура дека информациите за било каква загуба на контрола на повеќе радиоактивните извори, или било какви инциденти со потенцијал за прекугранични ефекти кои вклучуваат радиоактивни извори. Државата треба да обезбеди:

- Промовирање на свеста меѓу јавноста и органите на власта за индустријата и здравствените работници, за безбедноста и сигурноста поврзана со напуштените извори,

- Спроведување на соодветни програми за следење и откривање на тие извори.<sup>134</sup>

Секоја држава треба да има одговорност за безбедноста на радиоактивните извори, управување со напуштените извори и корисниците на радиоактивни извори.

Секоја држава треба да ја дефинира својата домашна закана, и да се оцени нејзината ранливост. Во однос со закани за различни извори кои се користат на територијата на државата, со можност за губење на контрола на еден или повеќе радиоактивни извори.

Секоја држава треба да преземе соодветни мерки во согласност со своето национално законодавство, за заштита на доверливоста на информациите што ги добива во доверба од друга држава. Ако државата добива информации од меѓународни организации, во доверба треба да се преземат<sup>135</sup> чекори да се осигура дека доверливоста на информациите се заштитени. Државата треба да ги обезбеди овие информации на трети лица, со согласност на другата држава.

## 6.1. План за безбедност

Планот за безбедност треба да го содржи особено следното:

- опис и податоци за изворот, категорија и намена;
- опис на околината, објектот и/или просториите каде се користи или чува/складира изворот со скица на објектот/просториите и системот за обезбедување;
- локација на објектот/просториите по однос на областите достапни за население;
- локални/интерни процедури за обезбедување;

---

<sup>134</sup>Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources(BSS)-IAEA, достапно на:

[https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig\\_q=RN:38071326](https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:38071326)

<sup>135</sup>Safety Standards IAEA-достапно на: <https://www.iaea.org/resources/safety-standards>

- целите на планот за специфични објекти/простории вклучувајќи:
- конкретна активност која треба да се спречи: неовластено преместување, деструкција или злоупотреба;
- начин на контрола потребна за превенција на несакани последици вклучително и помошната опрема што би можела да се искористи;
- опремата или просториите кои треба да се обезбедат;

Безбедносните мерки кои се користат вклучувајќи:

- Мерки за обезбедување, надзор, контрола на пристап, откривање, одложување, одговор и комуникација:
- Карактеристики на дизајнот за евалуација на квалитет на мерките против претпоставената закана;

Административни мерки кои се користат вклучувајќи:

- Надлежности и одговорности по однос на безбедноста на раководството, вработените и други;
- Рутински и не-рутински операции вклучување пребројување на изворите;
- Одржување и тестирање на опремата;
- Утврдување на доверливост на персоналот;
- Примена на информациона безбедност;
- Методи за овластување на пристап;
- Безбедносни аспекти на планот за вонредни настани вклучувајќи и известување за настанот;
- Обука;
- Клучни процедури за контрола;
- Процедури во случај на зголемено ниво на закана;
- Процес за периодична евалуација на ефективноста на планот и соодветно негово ажурирање;
- Дополнителни мерки кои би можеле да се користат по потреба и
- Референци со важечки прописи.

Постигнувањето на овие цели за обезбедување ја намалува и веројатноста од успешен акт на саботажа.

Ако постои потврда дека има присуство на радиоактивен материјал, следниот чекор е да се испраша секое поврзано лице (медицински третман, професии, содржина на пратката итн.) за да се помогне во идентификување на можната причина за алармот, секогас треба да бидеме свесни за безбедноста. Доколку граничниот службеник се сретне со која било од следниве состојби, инцидентот со активирање на алармот за радијација веројатно ќе наложи брза радиолошка проценка поради потенцијалните опасности:

- Нивоа на радијација што надминуваат  $0,1 \text{ mSv/час}$  или ( $10 \text{ mrem/час}$ ) на 1 метар од површината или предметот
- Потврдена детекција на радијација на неутрони (неутроните можат да укажат на присуство на Плутониум или комерцијален извор на неутрони
- Радиоактивна контаминација што укажува на радиоактивен материјал што е излеан или протекнува.

***Ако настане таква ситуација, главните цели мора да бидат:***

- Личната безбедност и безбедноста на лицата во близина
- Обезбедување на местото, така што, лицата без овластување да бидат заштитени и отстранети од местото
- Изолирање на изворот на радијација (како општо начело, безбедна оддалеченост од изворот е кога дозната стапка ќе падне под  $0,02 \text{ mSv/час}$
- Известување на оние што вршат надзор на местото или до соодветните власти.

Граничниот службеник треба да биде запознаен со следните три методи за намалување на потенцијалната доза на радијација: Сведување на времето на радијација на минимум, зголемување на растојанието од изворот и користење на штитови за снижување на дозната стапка.

-Сведување на времето на изложеност на минимум, намалување на времето поминато во поле на радијација ја намалува примената доза. Не е потребно задржување околу можниот извор на радијација и да се работи ефикасно во близина на изворот.

-Зголемување на растојанието од изворот – кога е можно да се користи заштитата која ја нуди растојанието од изворот на радијација. Нивоата на радијација значително ќе се намалат, колку што некој е подалеку од изворот. Доколку растојанието од изворот е удвоено нивото на радијација се намалува за

фактор од четири. Да се земе предвид користењето на алатки со долга рачка, одвојувајќи ги можните извори на радијација подалеку од другите работни простории или предмети и користење на огледала или видео надзор.

-Користење на штитови за снижување на дозната стапка – поставувањето на штитови може да биде делотворен метод за намалување на радијацијата. Тоа може да опфати опрема или постоечки структури и носење на заштита на очите, ако постои сомнеж за бета зрачење.

## **6.2. Радијациона безбедност и заштита**

Безбедноста од радијација е грижа за пациентите, лекарите и персоналот во многу одделенија, вклучително и радиологија, интервентна кардиологија и хирургија, индустриската радиографија, транспортот на радиоактивниот материјал, научно истражувачката дејност и тн.Зрачењето кое се емитува за време на флуороскопските процедури е одговорно за најголемата доза на зрачење за медицинскиот персонал. Зрачењето од модалитетите на дијагностичката слика, како што се компјутерската томографија, мамографијата и нуклеарното снимање, се мали придонесувачи за изложеноста на кумулативните дози на здравствениот персонал. Сепак, секоја изложеност на зрачење претставува потенцијален ризик и за пациентите и за здравствените работници подеднакво. Заштитата од радијација има за цел да ја намали непотребната изложеност на радијација со цел да се минимизираат штетните ефекти од јонизирачкото зрачење.

Во *медицинското поле*, јонизирачкото зрачење стана неизбежна алатка која се користи за дијагноза и третман на различни медицински состојби. Како што еволуираше неговата употреба, така еволуираа и кумулативните дози на доживотно зрачење што ги добиваат и пациентите и лекарите. Најголемиот дел од изложеноста на зрачење во медицинските услови произлегува од флуороскопската слика, која користи рендгенски зраци за да добие динамично и филмско функционално снимање. Официјалната обука за заштита од радијација помага да се намали изложеноста на радијација на медицинскиот персонал и пациентите. Сепак, спроведувањето на упатствата за безбедност од радијација може да биде напорен процес, а многу интервенционери не добиваат формална обука ниту за престој, ниту за стипендија за намалување на дозата на зрачење.



Особено, лекарите или медицинскиот персонал што користи флуороскопска слика надвор од посебните оддели за радиологија или интервенции имаат ниска придржување до упатствата за безбедност од зрачење. Флуороскопијата се користи во многу специјалности, вклучувајќи ортопедија, урологија, интервентна радиологија, интервентна кардиологија, васкуларна хирургија и гастроентерологија. Како што изложеноста на радијација станува се поприсутна, темелното разбирање на ризиците од изложеност на радијација и техниките за намалување на дозата ќе биде од најголема важност. Постојат три основни принципи за заштита од радијација: **оправдување, оптимизација и ограничување на дозата**. Оправдувањето вклучува благодарност за придобивките и ризиците од користењето на зрачењето за процедури или третмани. Лекарите, хирурзите и радиолошкиот персонал играат клучна улога во едукацијата на пациентите за потенцијалните негативни ефекти од изложеноста на радијација. Придобивките од изложеноста треба да бидат добро познати и прифатени од медицинската заедница. Честопати, процедурите кои ги изложуваат пациентите на релативно повисоки дози на зрачење - на пример, интервентни васкуларни процедури - се медицински неопходни, а со тоа придобивките ги надминуваат ризиците. Принципот толку ниско како разумно достигнува ALARA (As Low As is Reasonably Ashiavable), дефиниран со кодексот на федералните регулативи, беше создаден за да се осигура дека се преземени сите мерки за намалување на изложеноста на радијација, притоа признавајќи дека зрачењето е составен дел од дијагностицирањето и лекувањето на пациентите. Секоја количина на изложеност на зрачење ќе го зголеми ризикот од стохастички ефекти, имено шансите за развој на малигнитет по изложување на радијација. Се смета дека овие ефекти се појавуваат како линеарен модел во кој не постои специфичен праг да се предвиди дали малигнитет ќе се развие со сигурност или не. Поради овие причини, радиолошката заедница предава заштитни практики според принципот ALARA.<sup>136</sup>

---

<sup>136</sup> ALARA е акроним за „толку ниско колку што е разумно остварливо“. Принципот ALARA значи дека треба да ги вложиме сите разумни напори за одржување на изложеноста на радијација под границите на дозата во овој дел, како што е практично во согласност со целта за која се презема лиценцираната активност, а во исто време да не трошиме многу пари, време и напор за тоа. Принципот ALARA произлегува од фактот дека бесконечно време, труд и пари може да се потрошат во обидот да се намали ризикот на нула.

### **6.3. Сигурен и безбеден транспорт на радиоактивни материи**

Обележувањето на пакетите, возилата и товарните контејнери со црно-жолтиот симбол на зрачење со трифолија при транспорт на нуклеарни и радиоактивни материјали е безбедносен услов за информирање за природата и за транспортираниот материјал. Меѓутоа, во исто време, оваа етикета им ја открива содржината на пратката на оние што имаат намера да направат штета. Ова е пример за типот на прашања што можат да се појават помеѓу безбедносните и сигурносните размислувања за транспортот и за управувањето помеѓу безбедноста и сигурноста за нормални комерцијални испораки на радиоактивен материјал. Консензусот за заедничко решавање на безбедноста и сигурноста се појави на првата меѓународна конференција за безбеден и сигурен транспорт на радиоактивен материјал во 2011 година. Десет години подоцна, експерти од двете области комуницираше за време на Меѓународната конференција за безбеден и сигурен транспорт на нуклеарни и радиоактивни материјали со цел дополнително да го истражат и да создадат синергија помеѓу областите на безбедност и сигурност.

Безбедниот и сигурен транспорт на радиоактивен материјал бара рамка што ги комбинира регулаторните барања, сертификација на пакети, инспекции и систем за следење што ги задоволува потребите на двете дисциплини. Властите треба да се погрижат безбедносните мерки за радиоактивен материјал во транспортот да ги земат предвид оние мерки утврдени за безбедност, и обратно. На овој начин двете групи мерки меѓусебно се зајакнуваат. МААЕ да обезбеди технички совети и практични информации засновани на најдобрите меѓународни практики на националните власти, испраќачите, превозниците, примачите и другите ангажирани во транспортот на радиоактивен материјал.

Фокусот е на нормални комерцијални пратки, со други зборови на оние пратки кои ги вклучуваат најчестите затворени радиоактивни извори што се користат за мирни цели во области како што се здравството, храната, земјоделството и индустријата. Дури и таквиот радиоактивен материјал со низок ризик е од безбедносна загриженост, бидејќи доколку се користи од страна на противниците, може да предизвика штета. Бидејќи милиони пакети што содржат радиоактивен материјал се транспортираат низ светот секоја година,

меѓународното почитување на воспоставените прописи за безбедност на транспортот помогна да се заштитат луѓето и животната средина од радиолошки опасности. Треба да се погрижиме безбедносните мерки да се надополнуваат едни со други, по препорака на МААЕ. Потребно е да се изнајдат решенија како да се подобрат безбедносните и сигурносните мерки, како и оние за обележување на возилата, пакетите и товарните контејнери.

Одделот за безбедност на транспортот на МААЕ, објаснува дека потребни се обуки кои имаат за цел да се приспособат различните потреби на властите и операторите и обезбедуваат важен ресурс за градење капацитети, за да ги преземете модулите за е-учење понудени од МААЕ. Други релевантни публикации вклучуваат документ од серијата нуклеарна безбедност 9-G Безбедност на радиоактивен материјал во транспортот и документ на IAEA за стандардна серија за безбедност SSR-6 Регулативи за безбеден транспорт на радиоактивен материјал.

Безбедноста и сигурноста при транспортот на нуклеарни и радиоактивни материјали претставуваат две страни на иста паричка: За да се спречи оштетување на животната средина и на јавноста, тие треба да се решаваат во тандем. Повеќе од 20 милиони пратки на нуклеарен и радиоактивен материјал се случуваат годишно на глобално ниво, во воздух, на мориња, на железници и патишта. Безбедноста за време на транспортот е зголемена преку усогласеност со безбедносните стандарди на МААЕ и националните регулаторни барања за безбедност на транспортот што произлегуваат од нив. Слично на тоа, безбедноста, за заштита од кражба и саботажа со нуклеарни и радиоактивни материјали за време на транспортот, се постигнува преку примена на меѓународни инструменти и насоки од серијата за нуклеарна безбедност на МААЕ. Транспортот е клучен момент. Тоа е кога нуклеарните и радиоактивните материјали се во движење, пред да можат сигурно и навреме да стигнат до нивната дестинација“, ова го истакна генералниот директор на МААЕ, неговиот фокус е да се спојат безбедноста и сигурноста заедно. Иако тие ја споделуваат целта за заштита на луѓето и животната средина, двете понекогаш бараат различни пристапи на начин на кој тие се надополнуваат наместо да се контрадикторни еден со друг.

До денес, нема ниту еден извештај за повреда предизвикана од радиоактивната природа на материјалот во транспорт. Помеѓу 1993-2021 година, земјите-членки пријавиле до Базата на податоци за инциденти и трговија со луѓе на МААЕ за 630 кражби на радиоактивен материјал, од кои 310 се случиле за време на транспортот. Во 57% од овие случаи, украдениот радиоактивен материјал допрва треба да биде пронајден. Земјите-членки дополнително да го развијат своето разбирање за прашањата поврзани со безбедноста на транспортот, и соработката меѓу нив, да ја информираат нивната работа за развој или зајакнување на нивната транспортна безбедност и регулаторна инфраструктура<sup>137</sup>

На меѓународно ниво за транспортот на радиоактивни материји важно е да се воспостави: меѓународна рамка за безбедност и безбедност на транспортот, национална регулаторна рамка за транспорт на нуклеарни и радиоактивни материјали, индустриска перспектива за спроведување на регулаторните барања за безбедност и сигурност на транспортот, одржливост на безбедносен и ситурен режим, новите технологии и меѓународни соработка и регионални пристапи. Ова ќе вклучува улоги за испорака, примач и транзитна земја, а од учесниците ќе биде побарано да разговараат за безбедносните и сигурносните аспекти кога подготвуваат фиктивна пратка,<sup>138</sup> ја транспортираат и на крајот ја примаат на нејзината крајна дестинација.

Транспортот на радиоактивни и нуклеарни материјали е активност што се одвива во јавен домен, согласно единицата за транспортна безбедност во МААЕ.<sup>139</sup> Безбедноста и сигурноста на транспортот се многу тимски напор, на меѓународно ниво, исто така Меѓународната Агенција за Атомска Енергија сака да помогне на сите земји за да не чувствуваат дека се сами. За таа цел, МААЕ

---

<sup>137</sup> Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10)

<sup>138</sup> . Регулирање на безбеден транспорт на радиоактивни материји достапно на: <https://www.iaea.org/publications/12288>

<sup>139</sup> Безбеден и сигурен транспорт на радиоактивни материји, достапно на: [www.iaea.org/topics/transport](http://www.iaea.org/topics/transport)

има развиено модули за е-учење за транспорт гледано од безбедносна,<sup>140</sup> како и сигурносна перспектива.

#### **6.4. Безбедност во сообраќајот на патиштата**

##### **6.4.1. Загрозување на сообраќајот, опасности и сообраќајни незгоди**

Безбедноста во сообраќајот на патиштата ни укажува на создавање на услови за непречено, уредно и безбедно одвивање на сообраќајот и заштита на учесниците и имотот од разновидните облици како што се: загрозување, опасности и незгоди.<sup>141</sup>

-*Загрозувањето* како неповолна состојба по безбедноста во сообраќајот на патиштата најчесто е предизвикано од непочитување на правните, техничките и други норми од страна на субјектите во сообраќајниот систем (човек-пат-возило-околина). Така на пример пребрзо возење или неприлагодување на брзината на движење на состојбите и условите на патот, сообраќајот, атмосферските прилики, техничката состојба на возилото, товатот и др. Исто така управување на возилото под дејство на алкохол, опојни дроги и други седативни средства, непочитување на право на првенство на минување, непрописно престигнување, непочитување на сообраќајните знаци и тн.

Загрозувањата можат, но не мораат, да прераснуваат во повисок степен на загрозеност-опасност или сообраќајна незгода/несреќа. Во најголем број на случаи тие исчезнуваат или остануваат на исто ниво, повторно се јавуваат и тн.

-*Опасноста*<sup>142</sup> во сообраќајот на патиштата е повисок степен на загрозување во која како последица е предизвикана опасност за друг учесник во сообраќајот но без конкретни материјални штети или повреди (последичката е апстрактна опасност). Така на пример: 1. Со пребрзо возење, за да се избегне сообраќајна незгода, возачот со возилото преминал на левата страна од коловозот, наменет

---

<sup>140</sup> Безбеден и сигурен транспорт на радиоактивни материји достапно на: [www.iaea.org/topics/transport](http://www.iaea.org/topics/transport)

<sup>141</sup> Марјан Апостоловски, 2022. *Улогата на јавното сообраќајно претпријатие Скопје во безбедноста на сообраќајот на град Скопје*- Специјалистички труд УКЛО Факултет за безбедност Скопје

<sup>142</sup> Борис Мургоски и Методија Дојчиновски, 2019. *Безбедност и превенција на сообраќајната деликвенција. Охрид*

за сообраќај на возила од спротивна насока. Во моментот наишло возило од спротивната насока на коловозот, чиј возач присебно и вешто реагираше за да не дојде до сообраќајна незгода, но отишол надвор од коловозот, на тротоарот. Со тоа тој бил изложен на опасност иако не дошло до сообраќајна незгода.

2.Заморен возач на автобус полн со патници, поради дремливост и невнимание, отишол со автобусот надвор од коловозот, но околното земјиште било такво, што не дошло до превртување на автобусот или удирање на некој предмет. Во случајот патниците биле изложени на опасност иако не дошло до сообраќајна незгода. И опасноста може, но не мора да прерасне во повисок степен на загрозеност – сообраќајна незгода.

-*Сообраќајна незгода* не се смета настан во кој работно возило, работна машина, мотокултиватор, трактор или запрежно возило кое се движи по некатегоризиран пат или при вршење работа во движење, слетало од некатегоризираниот пат или се превртело, или удрило во некоја природна препрека, а при тоа не учествува друго возило или пешак и со тој настан кога не му е предизвикана штета на друго лице.

Заради овозможување поголема проточност на сообраќајот во случаи кога е настаната сообраќајна незгода со мала материјална штета, учесниците во незгодата со меѓусебна согласност со цел обештетување имаат право да пополнат образец на „Европски<sup>143</sup> извештај за сообраќајна незгода“, изготвен од Националното биро за осигурување на Република Македонија.

Во врска со поимот сообраќајна незгода и несреќа, низ литературата и праксата има одредени полемики и размислувања, во смисла дека тие поими треба да се користат како идентични или синоними. Имено, тие неповолни, несакани и неочекувани настани во сообраќајот (кои најчесто се небрежни), суштински и во поглед на последиците се разликуваат. Така што со поимот „сообраќајна<sup>144</sup> незгода“, треба да бидат опфатени оние настани во сообраќајот кои предизвикуваат мала материјална штета, додека пак настаните во сообраќајот со фатални последици треба да се именуваат како „сообраќајни несреќи,,.

---

<sup>143</sup> Закон за безбедност во сообраќајот (ЗБСП)Сл.весник на РМ бр.169/15

<sup>144</sup> Мургоски.Б 2007.*Некои аспекти за пимите сообраќајна незгода/несреќа и за криминалистичката обработка.*Научно списание Универзитет Св.Климент Охридски-Битола

## СЕДМИ ДЕЛ

### 7.ЗАКАНИ И РИЗИЦИ

#### 7.1. Анализа на ризик и проценка на ризик

Општо земено, ризикот опфаќа два аспекта: потенцијалот за нештата да се променат и големината на последиците доколку се променат. Поимот ризик ги вклучува и двете можности и закани.

Основна дефиниција на ризик подразбира одредена изложеност на фактори кои со својата активност може да доведат до несакани последици, што во пракса значи придонесување на некои трошоци или пропуштена корист во работата поради настанокот на повреди во текот на работата, професионално заболување или оболување поврзано со работата.

Основната дефиниција за ризик зборува дека ризикот е комбинација на можни појави од опасен карактер или изложување како и сериозност на повредата или загрозување на здравјето кое може да се предизвика од опасен настан или изложување.

Ризикот постои во секое работење без разлика дали се работи за проект, управување со производство или давање на услуги. Од ризикот не треба да се плашине туку треба да се бараат технички или организациски решенија за негово управување до ниво кое може да се контролира и кое може да се управува.

Во активностите со кои се анализираат ризиците, потребно е да се земе во обзир дека потполна елиминација на ризиците не е можна.

Најчесто станува збор за на помало или поголемо ниво на безбедност во работењето кое се постигнува со делување на причинителите за настанување на ризикот.

Одделението за инспекција, врши инспекциски надзор над сите правни лица во нашата земја кои во својата дејност вршат дејност со извори на јонизирачко зрачење, изворите поставени на деловните, производствените и административните објекти, граничните премини, отпадите за старо железо, увозот извозот на извори на јонизирачко зрачење, транзитот на радиоактивни извори, меѓународната трговија на радиоактивни извори со цел спречување на недозволената трговија со радиоактивен и нуклеарен материјал со цел спречување на разни терористички и други напади, како и надзор над примената на законите, другите прописи и општи акти од областа на радијационата заштита и сигурност.

## **7.2. Поделба на опасностите**

Употребата на јонизирачко зрачење во медицината, производството на енергија, индустријата и истражувањето носи огромни придобивки за луѓето кога се користи безбедно. Сепак, потенцијалниот ризик од радијација мора да се процени и контролира. Мора да се развиваат безбедносни стандарди за да се заштити здравјето и да се минимизира опасноста по животот и имотот на луѓето поврзани со таквата употреба. Опасностите се поделени на:

### **Опасност од озрачување(изложеност) на професионално изложени лица**

- Несоодветни простории каде се сместени изворите на јонизирачко зрачење;
- Несоодветна заштита на просториите (работните места), заштита на ѕидови( оловни плочи, оловна фолија, соодветни врати);
- Несоодветни процедури за работа со извори на јонизирачко зрачење;
- Несоодветен кадар ( соодветно образование);
- Не доволно обучен кадар ( тренинг, обуки усовршување);
- Не соодветно користење на заштитна опрема ( оловни кецељи, заштита за тироидеа, оловни наочари);



- Неисправни извори на јонизирачко зрачење ( Компјутерски томографи, акцелератори, ангиографи, рентген апарати), резултати добиени од тестирањето на контрола на квалитет на истите;

#### **Опасност од озрачување (изложеност) на пациенти**

- Не соодветни протоколи за дијагностицирање и третирање на пациенти
- Грешка на пациент

#### **Опасност од озрачување (изложеност) на население**

- Опасност од недоволна заштита на простории и работни места
- Опасност од нуклеарни инциденти
- Опасност од контаминиран воздух, вода, храна, и други производи за широка употреба

#### **Опасност при транспорт на радиоактивни извори**

- Опасност од несоодветно и неисправно возило за транспортирање;
- Опасност од несоодветни лица кое управуваат со возилото;
- Опасност од несоодветно пакување на радиоактивниот извор;
- Опасност од несоодветно постапување при инцидент со возилото
- Опасност од не постапување по програмата за инциденти при транспорт на радиоактивни извори;
- Опасност од несоодветна нуклеарна сигурност и безбедност на радиоактивниот извор при транспорт.

#### **Опасност при транзит на радиоактивни извори**

- Опасност од несоодветно и неисправно возило за транспортирање;
- Опасност од несоодветни лица кое управуваат со возилото;
- Опасност од несоодветно пакување на радиоактивниот извор;
- Опасност од несоодветно постапување при инцидент со возилото
- Опасност од не постапување по програмата за инциденти при транспорт на радиоактивни извори;

- Опасност од несоодветна нуклеарна сигурност и безбедност на радиоактивниот извор при транспорт.
- Опасност од терористички напад, кражба на радиоактивни извори и нивна намена за

### **Опасност при складирање на радиоактивни извори<sup>145</sup>**

- Опасност од несоодветно привремено складиште за радиоактивни извори;
- Опасност од несоодветно пакување за радиоактивните извори;
- Опасност од непочитување на процедури за работа ( контрола на течење на пакување контаминација, амбиентален дозен еквивалент, калибрација на инструменти, носење на лични заштитни средства, носење на персонален дозиметар , медицински извештаи за вработени);
- Опасност од непостоење на амбиентален дозиметар, средства за деконтаминација, инструменти за контрола на контаминација;
- Опасност од несоодветни (не обучени )лица за складирање на радиоактивни извори;
- Опасност од несоодветна нуклеарна сигурност и безбедност( кражба на извор, губење на извор, терористички напади);
- Опасност од непочитување на пишани процедури ( чување на клуч, евиденција на земање на извор, безбедносни камери, аларми).

### **Опасности кои се појавуваат при поплави**

- Опасност од губење на радиоактивен извор
- Опасност од контаминација на простор, земјиште и животна средина;

### **Опасности кои можат да се појават при пожари**

- Опасност од губење на радиоактивен извор
- Опасност од контаминација на простор, земјиште и животна средина

### **Опасности кои можат да се појават при земјотреси**

- Опасност од губење на радиоактивен извор
- Опасност од контаминација на простор, земјиште и животна средина

---

<sup>145</sup> Анализа на ризик, интерен документ на Дирекција за радијациона сигурност

### **Механички опасности:**

- Недоволна безбедност поради ротирачки и подвижни делови;
- Слободно движење на делови или материјали кои можат да создадат повреда на вработениот;
- Внатрешен транспорт на работни машини или возила на работното место;
- Користење на опасни материјали за работа кои можат да предизвикаат пожар или експлозија ;
- Неможност или отежнатост за правовремено отстранување од работното место
- Други фактори кои можат да бидат извори на опасност.

### **Опасности кои се појавуваат со карактеристиките на работната површина:**

- Опасни површини ( подови и газисхта, површини со кои вработените доаѓаат во допир);
- Работа на висина и во длабочина;
- Работа во тесен, ограничен и опасен простор ;
- Можност за лизгање и пролизгување;
- Физичка нестабилност на работното место;
- Можни последици или попреченост од обавезната употреба на опремата за лична заштита ;
- Влијание по извршувањето на работата доколку се користат несоодветни и неприлагодени методи на работа;

### **Опасности кои се појавуваат при користење на електрична енергија:**

- Опасност од директен допир на деловите на опремата со електричната инсталација
- Опасност од топлотни дејствија која ја развива опремата и инсталацијата ( прегревање, пожар, експлозија, електричен лак, и варничење);
- Опасност од удар на гром и последица на атмосферско празнење;
- Опасност од електростатка наелектризираност;

- Други опасности кои можат да настанат во врска со користење на електрична енергија.

### 7.3.Процена на ризик

Табела бр.7 Радиоактивни извори

Категорија на извор	Примена	Тип на зрачење	Коефициент на ниво на ризик	Класификација на ниво на ризик	Карактеризација на ризик
Категорија 1	Медицина индустрија	гама	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
Категорија 2	индустрија	гама	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
Категорија 3	Медицина индустрија	Гама, бета	R4	Висок ризик	Зголемен ризик
Категорија 4	Радиоактивни громобрани Мерачи во индустрија	гама	R3	Среден ризик	Прифатлив ризик
Категорија 5	Јавувачи на пожар	Гама, алфа	R2	Мал ризик	Прифатлив ризик

Табела бр.8 Извори на јонизирачко зрачење (рентген апарати)

Тип на извор	Примена	Тип на зрачење	Коефициент на ниво на ризик	Класификација на ниво на ризик	Карактеризација на ризик
Акцелератор	Медицина царина	неутрони	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
Ангиограф	медицина	х- зрачење	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
Компјутерски томограф	медицина	х- зрачење	R4	Висок ризик	Зголемен ризик
ПЕТ/ЦТ	медицина	Гама зрачење	R4	Висок ризик	Зголемен ризик
СПЕКТ	медицина	Гама зрачење	R4	Висок ризик	Зголемен ризик
Панорама 3D	медицина	х- зрачење	R4	Висок ризик	Зголемен ризик
Рентген апарат	Медицина индустрија	х- зрачење	R3	Среден ризик	Зголемен ризик
Мамограф	Медицина	х- зрачење	R3	Среден ризик	Зголемен ризик
Дензитометар	медицина	х- зрачење	R3	Среден ризик	Зголемен ризик
Панорамски рентген уред	медицина	х- зрачење	R3	Среден ризик	Зголемен ризик
Интраорален рентген	медицина	х- зрачење	R2	Мал ризик	Птрифатлив ризик

Табела бр.9 Транспорт и транзит на радиоактивни извори

Вид на транспорт	Тип на извор	зрачење	Коефициент на ниво на ризик	Класификација на ниво на ризик	Карактеризација на ризик
Сувоземен	Ir192, Se75	гама	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
Сувоземен	Mo/Tc	гама	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
Сувоземен	I131	бета	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
Авионски	Ir192, Se75, Mo/Tc, I131, F18	Гама, бета	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик

Табела бр.10 -Увоз и Извоз на радиоактивни извори

Увоз и извоз	Тип на извор	зрачење	Коефициент на ниво на ризик	Класификација на ниво на ризик	Карактеризација на ризик
Индустриска радиографија	Ir192, Se75	гама	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
Нуклеарна медицина	Mo/Tc, I131, F18	Гама, бета	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
Брахитерапија	Ir192	гама	R4	Висок ризик	Зголемен ризик
Други радиоактивни извори		Гама, бета	R3	Среден ризик	Зголемен ризик
Рентген апарати		х-зрачење	R1	Занемарлив мал ризик	Прифатлив ризик

Табела бр.11-Наука и истражување

Правен субјект	Вид на извор	зрачење	Коефициент на ниво на ризик	Класификација на ниво на ризик	Карактеризација на ризик
Високо образовни институции	Cs137, Am241	Алфа, гама	R2	Мал ризик	Птрифатлив ризик

Табела бр.11Привремени складишта

Привремено складиште за радиоактивни отпад	Број на извори	зрачење	Коефициент на ниво на ризик	Класификација на ниво на ризик	Карактеризација на ризик
Привремено	Повеќ	Алфа,	R5	Многу висок	Неприфатлив

складиште	е од 50	бета , гама		ризик	ризик
Привремено складиште	Од 1 до 5	Алфа , бета, гама	R4	Висок ризик	Зголемен ризик
Привремено складиште	1	гама	R3	Среден ризик	Зголемен ризик
Привремено складиште карго	увоз	Гама, бета	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик

Табела бр.12 Инциденти со радиоактивни извори и нуклеарен материјал

Место на инцидент	Вид на инцидент	зрачење	Коефициент на ниво на ризик	Класификација на ниво на ризик	Карактеризација на ризик
Граничен премин	Извор во старо отпадно железо	непознато	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
Граничен премин	Криумчарење на рад.извор и нук.материјал	непознато	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
На територија на РСМ	Извор во старо отпадно железо	непознато	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
На територија на РСМ	контаминација	Гама, бета	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
На територија на РСМ	транспорт	Гама, алфа, бета	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
На територија на РСМ	транзит	гама	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
На територија на РСМ	Пожар Поплава Земјотрес Експлозија	Гама, бета, алфа	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик
На територија на РСМ	Кражба на извор	Гама, бета,	R5	Многу висок ризик	Неприфатлив ризик

ја на РСМ		алфа			
На територија на РСМ	Примена доза поголема од дозволеноста	х-зраци, гама, бета, алфа	R3	Среден ризик	Зголемен ризик

Табела бр.13 Технички сервиси овластени од Дирекција за радијациона сигурност

Технички сервис	извори	зрачење	Коефициент на ниво на ризик	Класификација на ниво на ризик	Карактеризација на ризик
Мониторинг на животна средина, калибрација, QA/QC	Cs137, Am241	Гама, алфа	R4	Висок ризик	Зголемен ризик
QA/QC	калибрација	гама	R2	Мал ризик	Потрифатлив ризик

Во Табелите бр.7 до бр.13 дадена е проценката на ризик со коефициентот на нивото на ризик каде што R1-занемарлив ризик, R2-мал ризик, R3-среден ризик, R-4 висок ризик и R5-висок ризик. Од табелите можеме да забележиме дека највисок коефициент на ризик има кај радиоактивните извори кои емитуваат алфа, бета и гама зрачење, криумчарење на радиоактивен и нуклеарен материјал, кражба на радиоактивен и нуклеарен материјал, увоз, извоз и транзит на радиоактивен и нуклеарен материјал и во примената на овие радиоактивни извори во медицината и индустријата.

Најчести инциденти или вонредни настани што се случиле со употреба на радиоактивен материјал се инциденти на граничните премини при увоз и извоз на старо отпадно железо каде се пронајдени радиоактивни извори со што постапено е согласно Законската регулатива и СОП на сите надлежни институции вклучени во настанот. Подолу се дадени примери:

**Пример бр.1** На дојава од технички сервис за констатирана зголемена брзина на доза, инспектор од Дирекцијата за радијациона сигурност е повикан на лице место за потврдување на состојбата, со што е констатирано следното:

На граничниот премин Табановце, во вагон товарен со старо отпадно железо констатирана е зголемена брзина на доза. Изворот е пронајден и безбедно складиран, а вагонот е вратен назад на почетната дестинација.

**Пример бр. 2** На дојава од технички сервис за констатирана зголемена брзина на доза, инспектор од Дирекцијата за радијациона сигурност е повикан на лице место за потврдување на состојбата, со што е констатирано следното:

Се работи за затворен радиоактивен извор Ra-226, пронајден во камион товарен со алуминиум, со што е измерена максимална брзина на доза на површината на камионот од 45 микро сиверти на час.

Изворот е пронајден, дислоциран на безбедно место и истиот е превземен за негово соодветно складирање во привремен склад.

**Пример бр.3** На дојава од технички сервис за констатирана е зголемена брзина на доза, инспектор од Дирекцијата за радијациона сигурност е повикан на лице место за потврдување на состојбата, со што е констатирано следното:

Се работи за објект Новометал ДОО-Скопје, каде во 6 бали измерена е зголемена брзина на доза. Истите се демонтирани и пронајдени се 16 радиоактивни извори, станува збор за Am-241 и Ra-226. Брзината на доза се двожи во интервал помеѓу 5-90 микро сиверти на час.

Пронајдените радиоактивни извори се безбедно дислоцирани и превземени за привремено складирање.

**Пример бр.4** На дојава од технички сервис за констатирана е зголемена брзина на доза, инспектор од Дирекцијата за радијациона сигурност е повикан на лице место за потврдување на состојбата, со што е констатирано следното:

Се работи за јавувач на пожар пронајден во камион товарен со старо отпадно железо. Измерената доза на површината на изворот изнесува 90 микро сиверти на час. Истиот е безбедно дислоциран и предаден во привремено складиште.

**Пример бр.5** На дојава од технички сервис за констатирана е зголемена брзина на доза, инспектор од Дирекцијата за радијациона сигурност е повикан на лице место за потврдување на состојбата, со што е констатирано следното:



На граничниот премин Табановце, во вагон товарен со старо отпадно железо констатирана е зголемена брзина на доза. Максималната измерена доза изнесува 0,17 микросиверти на час. Изворот е пронајден и безбедно складиран, а вагонот е вратен назад на почетната дестинација.

**Пример бр.6** <sup>146</sup>На дојава од технички сервис и претставник од ДОЦ Дежурен оперативен центар при гранично управување пријавено е дека во патничко возило со косовски регистарски таблички измерена е зголемена брзина на доза со што повикана е Дирекцијата за радијациона сигурност и констатирано е следново:

Возилото е запрено, тргнато на страна, истото е проверено од граничните службеници од МВР и испитани се патниците. По извршените проверки и земените изјави од патниците и документацијата која ја приложиле, констатирано е дека се работи за медицински третман со радиофармацевтик на повозрасна жена која заради здравствени проблеми била третирана во една од приватните клиници во Скопје. Заради измерена мала брзина на доза возилото е пуштено да продолжи и дадени се инструкции и совети.

*Сите измерени дози се во граници на дозволени вредности, со што нема опасност по здравјето на населението и животната средина.*

Доколку при транспорт на радиоактивен материјал дојде до вонреден настан, обврска на возачот е да се минимизира ризикот од изложување и загадување.

Препознавањето на ризиците и опасностите и процедурите за постапување во случај на: потенцијално оштетување на изворот, нефункционирање на безбедносниот систем, губење на изворот, саботажа, кражба, поголеми несреќни изложувања на лица како и помалку веројатните настани кои може да се случат како на пример: контаминација, пожари, поплави, експлозии во кои се вклучени радиоактивни извори и тн. Во случај на некој од наведените настани, пристапот до возилото и материјалите треба да се ограничи, да се изврши мерење на радијација.

---

<sup>146</sup> Квартална анализа на ризик за НКЦГУ 2017-во доменот на работата на Дирекцијата за радијациона сигурност

За да се заштитат радиоактивните материјали од кражба и уништување за време на транспортот, неопходно е да се проценат природата, можноста и ризичните последици од потенцијалните настани за транспорт на радиоактивниот материјал. Потоа, да се идентификуваат сите можни закани врз основа на собраните информации, да се класифицираат според степенот на закана и да се анализира нивото на физичка заштита на радиоактивниот материјал<sup>147</sup>.

Доколку радиоактивниот материјал е истурен или распрснат на поголема локација потребно е да се истури песок врз радиоактивниот материјал за да се минимизира изложувањето на зрачење. Возачот е должен да го извести Советникот при транспорт на опасни материи, а тој пак е задолжен да ги извести надлежните институции. Транспортот не смее да продолжи се додека не се санираат и деконтаминираат возилото и материјалите.

Доколку настане сообраќајна незгода при транспорт, веднаш треба да се извести одговорното лице, Дирекцијата за радијациона сигурност и да се повика полиција. Да се провери во каква состојба е радиоактивниот извор и да се изнајде решение за тоа кој ќе го изврши транспортот.

Во случај да настане пожар на возилото, најважна е присебноста и сигурноста на возачот како и неговата оспособеност за реагирање и употреба на противпожарните апарати кои претставуваат составен дел од опремата на возилото. Познавајќи ги карактеристиките на материјата која се превезува, возачот заедно со совозачот треба брзо и ефикасно да дејствуваат за да се спречи настанување на поголема несреќа. Возачот<sup>148</sup> треба да процени дали се работи за мал пожар каде ќе може да се справи или пожарот се шири и ќе треба да повика противпожарни единици. Доколку пожарот се прошири, а возачот не е во можност самиот да го изгасне тој треба:

1. Да ја земе целата документација која се однесува на него, возилото и товарот.

---

<sup>147</sup> T. Zeng, X. Yang, Y. Wan 2020. *Vehicle transport security system based on the self-security intelligence of radioactive material,* Science and Technology of Nuclear Installations, Article ID 3507167.

<sup>148</sup> Програма за радијациона заштита и план за вонредни настани при транспорт на радиоактивни материи –Биотек, достапно на: <https://bioteklab.com.mk>

2. Заедно со другите лица треба да се оддалечи на безбедно растојание и да ги предупреди луѓето од блиската околина да не се доближуваат до местото на несреќата односно да не навлегуваат во зоната на опасност.

3. Да се задолжи возачот, придружникот или пак некое друго лице кое во тој момент се затекнало на местото на настанот да ги повика тимовите за прв одговор (полиција, пожарна и по потреба прва помош).

Во случај на вонреден настан со радиоактивен извор потребна опрема која се користи: оловна плоча со дебелина од 4 мм, дозиметар, светилка, ролна кордон лента, резервен контејнер, клешти со долги рачки, знаци за предупредување.

Основни задачи за намалување на ризиците и заканите се:

- Оптимизација на акциите и мерките за намалување и елиминирање на последиците од радијациони вонредни настани, постројките, објектите каде се врши дејност со тие извори.
- Да се зајакне контролата на сите извори на јонизиращко зрачење во Република Северна Македонија.
- Извршување на надлежностите на граничните службеници на самата граница и институциите на државната управа во Р.С.М.
- Да се контролираат возилата наменети за транспорт на радиоактивни извори, лицата кои се вклучени во транспортот, радиоактивните извори кои се транспортираат, крајните корисници каде безбедно и сигурно треба да пристигне радиоактивниот материјал и редовно отчитување на примените дози на лицата вклучени во дејност со извори на јонизиращко зрачење.
- Да се контролираат искористените радиоактивни извори во Република Северна Македонија.
- Да се контролираат мобилните дозиметриски уреди од страна на царинските службеници и граничната полиција на граничните премини.
- Да се зголеми внатрешната безбедност.

- Да се подобри меѓуресорската координација и соработка и дејствување во однос на постоечките и идните предизвици или закани.
- Да се контролираат сите субјекти кои користат извори на јонизирачко зрачење (отворени и затворени радиоактивни извори) и професионално изложените лица кои работат со тие извори.
- Да се воспостави склад за радиоактивен отпад во Република Северна Македонија, со што ќе се растеретат привремените складишта кои во моментот се користат.
- Да се обезбедат подготвени тимови со брзи транспортни средства до местото на настанот, доколу се случи незгода или несреќа при транспорт на радиоактивни материи.
- Да се тестираат плановите на сите институции исто и опремата и персоналот со кој располагаат.

## **ОСМИ ДЕЛ**

### **8.ЗАШТИТА И СПАСУВАЊЕ ВО СЛУЧАЈ НА РАДИЈАЦИОНЕН ВОНРЕДЕН НАСТАН СО РАДИОАКТИВНИ МАТЕРИИ**

Во спроведување на заштита и спасување во случај на радијационен вонреден настан задолжителните субјекти и силите за заштита и спасување ги исполнуваат задачите и должностите кои се разработени и дефинирани согласно стандардните оперативни процедури и плановите за заштита и спасување во случај на вонреден настан со радиоактивни материи.

#### **8.1. Категорија на радијациони закани во Република Северна Македонија**

Радиолошките и нуклеарните закани во нашата земја се категоризирани во пет категории на радијациони закани. Согласно оваа категоризација во Република Северна Македонија нема радијациони закани од категорија 1 и 2 на радијациони закани, односно нема постројки односно не се вршат дејности кај

кои постои веројатност од појава на тешки детерминистички ефекти кои доведуваат до дози кои бараат превземање на итни акции на заштита согласно прописите за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност.

**1. Категорија 1 на радијациони закани**- Постројки кај кои настаните на местото на настанот, вклучувајќи ги и тие чија веројатност за појавување е многу мала, може да доведат до појава на тешки детерминистички ефекти кај поединци надвор од местото на настанот;

**2. Категорија 2<sup>149</sup> на радијациони закани** – Постројки односно објекти каде се врши дејност со извори на јонизирачко зрачење или нуклеарен материјал кај кои настаните на местото на настан може да доведат до дози кај поединци надвор од местото на настанот кои бараат превземање на итни акции за заштита во согласност со прописите за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност;

**3. Категорија 3 на радијациони закани** – Објекти каде се врши дејност со извори на јонизирачко зрачење или нуклеарен материјал кај кои настаните на местото на настан може да доведат до дози кај поединци од местото на настанот или до контаминација на местото на настанот кои бараат превземање на итни акции за заштита на местото на настанот во согласност со прописите за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност;

**4. Категорија 4 на радијациони закани** – Дејности со извори на јонизирачко зрачење или нуклеарен материјал кај кои може да се појави радијационен вонреден настан кој бара превземање на итни акции за заштита во согласност со прописите за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност на некоја непредвидлива локација. Во категоријата 4 на радијациони закани влегуваат не само дејностите овластени согласно прописите за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност туку и неовластени дејности врзани со опасен извор на јонизирачко зрачење;

**5. Категорија 5 на радијациони закани<sup>150</sup>** – Дејности во кои нормално не се користат извори на јонизирачко зрачење, но чии производи за кои постои

---

<sup>149</sup> Правилникот за категоризација на радијациони и нуклеарни закани (Службен весник на Р.М.162/09), достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](http://www.drs@drs.gov.mk)

<sup>150</sup> План за заштита на населението во случај на радијационен вонреден настан во Република Македонија (Сл.весник на Р.М бр.84/11), достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](http://www.drs@drs.gov.mk)

значителна веројатност да бидат контаминирани како последица на настани врзани со постројки односно дејности од категорија 1, 2, 3 или 4 на радијациони закани или надвор од неа, до нивоа кои веднаш наложуваат рестрикции над нив согласно прописите за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност.

Во Република Северна Македонија постојат три категории на закани и тоа:

### **Категорија 3 на радијациони закани :**

Во оваа категорија се вбројуваат следниве дејности кои се вршат во нашата земја и тоа:

1. Радиотерапија
2. Нуклеарна медицина
3. Времено складирање на искористени радиоактивни извори

Во овие објекти се врши дејност со радиоактивни извори од категорија од 1-5 на радиоактивни извори кај кои постои веројатност на појава на дози кај поединци на местото на настан или до контаминација на местото на настан кои бараат превземање на итни акции за заштита на самото место на настан.

### **Категорија 4 на радијациони закани:**

Во оваа категорија на радијациони закани се вбројуваат:

1. Дејност (мобилна) индустриска радиографија;
2. Дејност (стационарни) индустриски мерачи;
3. Објекти кои поседуваат радиоактивни извори вон употреба, а кои се користеле како индустриски мерачи или радиоактивни громобрани;
4. Дејност со затворени радиоактивни извори, за калибрација на мерни инструменти;
5. Враќање на вештачки сателит со опасни извори;
6. Транспорт на радиоактивен материјал;
7. Објекти/Локации кај кои постои значителна веројатност за појавување на опасен извор кој не е под контрола како:
  - Објектите каде се постапува со стар отпаден метал и
  - Граничните премини.

Во овие објекти се врши дејност со радиоактивни извори од категорија од 3, 4 и 5 на радиоактивни извори.

Во категорија 4 на радијациони закани, влегува и можноста од терористички закани или криминални активности со радиоактивен и нуклеарен материјал на територијата на нашата земја, како пример направа за распрснување на радиоактивен материјал (валкана бомба).

#### **Категорија 5 на радијациони закани:**

Во оваа категорија на радијациони закани, се вбројува заканата од радиоактивна контаминација која е последица од прекугранично ослободување на радиоактивен материјал како последица на нуклеарна несреќа во друга земја и можен увоз на контаминирана храна и други производи на територијата на РСМ.

*Слика бр.5.Преглед на локацијата на нуклеарните центри во радиус од 1000км од границите на РСМ*



На картата дадена на **Сл.бр.5** можеме да видиме каде се наоѓаат нуклеарните капацитети кои се во радиус од 1000 km од границите на Република Северна Македонија.

Во нашата земја нема радијациони закани од категорија<sup>151</sup> 1 и 2 на радијациони закани, односно во нашата земја нема постројки односно не се вршат дејности кај кои постои веројатност од појава на тешки детерминистички ефекти кај

<sup>151</sup> E.Petrova, M.Dojcinovski 2021.Nuclear Security and the protection against nuclear terrorism, Scientific conference Military Academy of Moldova

поединци надвор од местото на настан или кои доведуваат до дози кај поединци надвор од местото на настан кои бараат превземање на итни акции на заштита согласно прописите за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност.

## 8.2. Концепт на операции

### Концепт на операции за категорија 3,4 и 5

Во случај на радијационен вонреден настан во објект од категорија 3 на радијациони закани, корисникот на извори на јонизирачко зрачење го класифицира радијациониот вонреден настан во една од следниве две класи на радијационен вонреден настан:

1) *Радијационен вонреден настан локализиран во постројка односно објект*<sup>152</sup> за вонредни настани кај кои значително е намалено нивото на заштита на поединци од местото на настанот и

2) *Тревога*<sup>153</sup> за радијационен вонреден настан кој вклучува несигурно или значително намалување на нивото на заштита за населението или поединци од местото на настан.<sup>154</sup>

Радијациониот вонреден настан локализиран во постројка односно објект може да резултира со појава на тешки детерминистички ефекти на местото на настанот. Во случај на оваа класа на радијационен вонреден настан, корисникот на извори на јонизирачко зрачење е одговорен за превземање на итни мерки за заштита и спасување на местото на настанот (вклучувајќи акции за спасување на животи и давање на прва помош, евакуација на посетители и/или непотребен персонал), ги информира надлежните институции и по потреба, бара итна

---

<sup>152</sup>Примери за вакви настани се: губење на заштитата на јак гама емитер или губење на контрола над истиот, високи брзини на дози кои ги достигнуваат пропишаните интервентни нивоа за превземање на итни акции за заштита, терористичка или друга криминална активност во објектот која може да резултира во опасни услови на местото на настан.

<sup>153</sup> Вакви настани може да се појават како последица на пропуст на вработените, природни непогоди, пожар, терористичка закана или друга криминална активност.

<sup>154</sup>Radiation safety Protection and Management for Homeland Security and Emergency Response



медицинска помош, полициска и/или противпожарна единица. Корисникот на извори на јонизирачко зрачење обезбедува соодветна заштита на сите лица на местото на настанот (затекнати поединци од населението, вработени, лицата кои учествуваат во интервенцијата) и обезбедува информации до истите.

#### **Концепт на операции за категорија 4 на радијациони закани**

Во случај на категорија 4 на радијациони закани, планирањето на локалното ниво за одговор се ограничува на препознавање на потенцијален радијационен вонреден настан (препознавање на ознаките за опасност од јонизирачко зрачење, препознавање на клиничките симптоми од изложеност на јонизирачко зрачење и сл.), познавање на основните мерки за претпазливост и знаење од кого да се побара понатамошна помош.

Во случај на препознавање на потенцијален радијационен вонреден настан, локалното ниво веднаш известува до националното ниво и бара помош во справувањето со радиолошките аспекти врзани со настанот. Националното ниво помошта, во зависност од настанот, ја обезбедува по телефон во разговор со локалното ниво или оди на местото на настан со цел воспоставување соодветна контрола над радиолошкиот вонреден настан. Во случај на неопходна помош од надвор, помош може да се побара од Меѓународната агенција за атомска енергија согласно Конвенцијата за помош. Во случај на интерес од јавноста или медиумите, информациите се обезбедуваат од заеднички прес центар на локалното и на националното ниво за одговор.

#### **Концепт на операции за категорија 5 на радијациони закани**

Во случај на можни прекугранични последици од нуклеарна несреќа во соседните земји, Меѓународната агенција за атомска енергија известува согласно Конвенцијата за рано известување. Известување за можни прекугранични последици од нуклеарна несреќа во соседните земји може да се добие и во рамки на Системот на Европската заедница за итна размена на информации во случај на радиолошки вонреден настан (ECURIE). Бидејќи се претпоставува дека известувањето за настанот доаѓа пред пристигнување на облакот на територијата на Македонија, на национално ниво се прибираат информации и податоци релевантни за настанот вклучително и податоци во врска со движењето на радиоактивниот облак, временските услови, времето

потребно облакот да стигне до територијата на Р.С. Македонија, очекувани врнежи кога облакот е над територијата на Република Северна Македонија важни за носењето на одлуки. Одлука за превземање на акциите за заштита носи Владата.

Кога во нашата земја со резултатите од мониторингот на животната средина ќе се потврди значителна радиоактивна контаминација или значително високи брзини на дози на Системот за рано предупредување кои се очекува да потекнуваат од друга земја се информира националното ниво. За истото, националното ниво ја информира Меѓународната Агенција за Атомска Енергија согласно Конвенцијата за рано известување и Европската Комисија согласно Договор меѓу Европската Заедница за Атомска Енергија (ЕВРОАТОМ) и земјите кои не се членки на Европската Унија за нивно учество во аранжманите на Заедницата за рана размена на информации во случај на радиолошки вонреден настан (ECURIE<sup>155</sup>) за можноста од несреќа со прекугранични последици.

### **8.3. Управување со радиоактивен вонреден настан<sup>156</sup>**

#### **Управување со категорија 3,4 и 5**

Во случај на радијациони вонредни настани во постројки и објекти од категорија 3 на радијациони закани се предвидува воспоставување на командно место за управување со настанот во рамки на објектот (одредена канцеларија обезбедена со систем за комуникација со лицата кои одговараат на настанот). Во овој случај, со одговорот управува корисникот на извори на јонизирачко зрачење од единственото место за команда.

По процена на корисникот на извори на јонизирачко зрачење и/или Дирекцијата за радијациона сигурност се ангажира дополнителна помош од

---

<sup>155</sup> ECURIE е европски систем за рано известување во случај на радиолошка или нуклеарна вонредна состојба. Системот ECURIE има два типа пораки: порака за предупредување ECURIE, која подразбира известување за итни случаи во рамките на Евроатом и ECURIE информативна порака, која е доброволно известување за помали настани и инциденти.

<sup>156</sup> План за заштита на населението во случај на радијационен вонреден настан 2011, достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](mailto:www.drs@drs.gov.mk)

надвор (полиција, противпожарни единици, итна медицинска помош, Институтот за јавно здравје, Дирекцијата за заштита и спасување и други институции, по потреба). Во тој случај претставник од ангажираните институции учествува во командата и истите се физички присутни на самото командно место со цел навремено запознавање со состојбата на местото на настан и потребата од одговор и координација на тимовите од надвор. Корисникот на извори на јонизирачко зрачење обезбедува комуникација меѓу командното место и одговорот од надвор. Во случај на интерес од јавноста и медиумите, корисникот на извори на јонизирачко зрачење дава информации до јавноста и медиумите, а по потреба во истото се вклучуваат и другите надлежни институции (Дирекција за радијациона сигурност, Центар за управување со кризи, Министерство за внатрешни работи итн.).

#### **Управување на категорија 4 на радијациони закани**

Радијационите вонредни настани во случај на категорија 4 на радијациони закани може, но не мора да се поврзани со даден корисник на извори на јонизирачко зрачење или пак со даден објект. Во случај на настани од оваа категорија на радијациони закани се идентификувани институциите кои се надлежни за управување/команда со настанот, како и институциите надлежни за спроведување на операции, за процена и поддршка на местото на настан по поедини сценарија.

#### **Управување со категорија 5 на радијациони закани**

Нека известувањето за ослободување на радиоактивен материјал како резултат на нуклеарна несреќа надвор од територијата на Република Северна Македонија е добиено пред пристигнување на радиоактивниот облак на територијата на нашата земја преку воспоставените механизми за известување на Центарот за инциденти и вонредни настани на Меѓународната агенција за атомска енергија и Системот на европската заедница за итна размена на информации во случај на радиолошки вонреден настан (ECURIE). Центарот за управување со кризи во консултација со Дирекцијата за радијациона сигурност

го активира Главниот штаб за управување со кризи за раководење со активностите за справување со настанатата ситуација.

#### **8.4. План за заштита на населението во случај на радијационен**

##### **вонреден настан**

Владата на Република Македонија донесува План за заштита на населението во случај на радијационен вонреден настан на предлог на Дирекцијата за радијациона сигурност.

Целта на овој План е воспоставување на основа за подготвеност и ефективен одговор на радијациони вонредни настани на територијата на Р. С. Македонија, кој ќе биде интегриран со одговорите не само на национално, туку и на меѓународно и локално ниво, преку обезбедување на:

- координација меѓу институциите, организациите и другите тела кои земаат учество во одговорот на радијационен вонреден настан и
- обезбедување на поддршка на локалните сили

Во подготвеноста и одговорот на радијациони вонредни настани учество земаат релевантни институции, организации и други тела.

Во случај на прогласување на кризна состојба која е последица од радијационен вонреден настан, во рамки на системот за управување со кризи се активираат Групата на процена и Управувачкиот комитет заради предлагање на одлуки и обезбедување на постојани консултации, координација, навремена реакција, ефикасност и соодветно искористување на расположливите ресурси, како и обезбедување навремена, квалитетна и реална процена на загроеноста на безбедноста на Републиката од ризици и опасности. Носител на одлуки во случај на кризна состојба е Владата на Република Македонија.<sup>157</sup>

#### **8.5. Радијационен вонреден настан при транспорт<sup>158</sup>**

---

<sup>157</sup> Стандардно оперативни процедури во кризна состојба – Центар за управување со кризи-2009 година, достапно на: [cuk.gov.mk](http://cuk.gov.mk)

<sup>158</sup> План за заштита на населението во случај на радијационен вонреден настан 2011, достапно на: [www.drs@drs.gov.mk](mailto:www.drs@drs.gov.mk)

Во случај на радијационен вонреден настан при транспорт, транспортерот веднаш превзема акции за спасување на живот и давање прва помош на настраданите во несреќата независно од ризикот поради присуство на радиоактивен материјал. Транспортерот го изолира изворот и го известува националното ниво и бара помош од локалните сили (полиција, противпожарна единица и итна медицинска помош). Лицата кои први пристигнуваат на терен го обезбедуваат и координираат местото на настан, ги идентификуваат и запишуваат личните податоци на лицата затекнати на местото на настан и по потреба, бараат помош од националното ниво.

Проценката на опасност треба да се заснова на информации обезбедени од испраќачите, превозниците, локалните власти и надлежните органи. Последиците од утврдените опасности, опасностите од зрачење, и проценката треба да вклучува евалуација на потенцијалната надворешна доза, потенцијал за внес на радиоактивен материјал и евалуација на дозите кои може да се внесат. Постојат повеќе вредности поврзани со активноста на радиоактивниот материјал кој се користи за различни намени. Доклоку радиоактивниот извор не е под контрола, тој може да предизвика сериозни детерминистички ефекти, заради не добра заштита на самиот извор. За да се избегнат тешки детерминистички ефекти многу е важна безбедноста на пакувањето.

Вонреден настан при транспорт може да настане заради надворешни влијанија како што се : земјотрес, ураган, поплава и тн. Исто така можни се и човечки грешки најчесто во постапката на пакување на радиоактивниот материјал (пратката), да се заборава ставање на завртка на пакувањето што е важно за заштита на радиоактивниот материјал. Можни последици по животната средина можата да бидат: пожари во тунели, авионски несреќи, пад од височина, остри удари (најчесто се случува удар од вилушкар), радиоактивен материјал покриен со отпадоци и затрупан во земја.

Во одговорот на транспортни несреќи <sup>159</sup>кои вклучуваат радиоактивен материјал главната активностите што треба да се преземат се:

(а) Спасување и обезбедување итна медицинска помош на која било жртва,

---

<sup>159</sup> SSR-Safety Standard Regulation of transport IAEA, достапно на: <https://standards.globalspec.com/std/1603674/SSR-6>

- (б) Контролирање на пожарите и другите вообичаени последици од сообраќајните несреќи,
- (в) Идентификување на опасностите од вклучениот материјал,
- (г) Контролирање било каква опасност од радијација и спречување на ширење на радиоактивното контаминација,
- (д) Враќање на пакетот или пакетите и транспортното возило,
- (ѓ) Деконтаминација на персоналот,
- (е) Деконтаминација и обновување на сообраќајницата и исцртување на границите на другите контаминирани области,
- (ж) Деконтаминација во близина и враќање во безбедна состојба.

Откако радиоактивниот материјал ќе биде под контрола и ќе биде обновен протоколот на сообраќај на местото на несреќата, итната состојба треба да се смета за завршена. На местото на несреќата смеат да бидат присутни тимовите за прв одговор (тимовите на противпожарна заштита, прва помош, полиција и други тимови кои се компетентни да одговорат на настанот).

Истрагата треба да вклучи прашања како што се:<sup>160</sup>

- (а) Дали има повредени лица?
- (б) Кои етикети, ознаки, плакати и транспортни документи се присутни?
- (в) Дали има (или имаше) пожар во близина на пакетите со радиоактивен материјал?
- (г) Дали има големи количини на запаливи течности или гасови во непосредна близина на местото на несреќата?
- (д) Дали има експлозивен, токсичен или корозивен материјал во непосредна близина на местото на несреќата?
- (ѓ) Дали е прекршено задржувањето на некој од пакетите?
- (е) Какви радиолошки или други опасности постојат?
- (ж) Какви се метеоролошките услови (вклучувајќи го и правецот на ветерот)?
- (з) Дали има информации во врска со локацијата на населението, очекуваната патека на истекување на водата, пристапноста на локацијата и алтернативни патишта?

---

<sup>160</sup> Марина М.Саздовска, Прирачник за безбедносен менаџмент, Скопје 2014

(s) Дали постои можност од радијациона изложеност? Ако одговорот е да, да се добијат информации за проценка на дозата.

Утврдување на исправноста на контејнерите или пакувањата за испорака. Визуелната проверка на пратката може да покаже дали превозот контејнери или пакувања се оштетени. Присуство на оган, чад и гасови може да ја оневозможи првичната определба во овој поглед. Присуство на други токсични материјалите што биле ослободени како резултат на несреќата исто така може да го попречат оценување. Спасување животи, сузбивање пожари и справување со запаливи, експлозивни материи а токсичните материјали генерално треба да имаат приоритет пред каква било проценка на пакувањето. Надворешно оштетување на контејнер или пакување со радиоактивен материјал не нужно значи дека внатрешните компоненти на пакувањето што го содржат радиоактивното материјалот или обезбедувањето на штитот се пробиени. Меѓутоа, надворешното оштетување е укажување дека пакувањето треба да биде темелно прегледано од соодветно опремени и квалификуван персонал. Истекување течности, гасови или прав може да укажуваат на загрозеност на пакувањето. Треба да се земе предвид целиот опасен материјал. Ова може само да биде утврдено со радиолошки мониторинг на пакувањето со соодветните инструменти од квалификувани експерти. Сите пакети вклучени во несреќата п треба да се третира со претпазливост.

При транспортот на радиоактивниот материјал од голема важност е патот по кој треба да се носи пратката (инфраструкурата на патот, теренот, растојанието, сезонското време, чувствителни средини и тн).

Радиоактивните извори се транспортираат и авионски, така што можна е несреќа при ваквиот тип на транспорт. Несреќа што се јавува како резултат на пад на авион може бара одговор во оддалечените или не лесно достапни области и може да предизвика проблеми во лоцирање и собирање на радиоактивниот материјал, кој може да биде расеан на прилично широк простор. Аранжманите за подготвеност за авионски несреќи треба да бидат флексибилни и скроени да одговараат на околностите во тоа време. Сепак, дури и во овој случај тоа треба да биде првичен одговор на авионска несреќа, пристап до локацијата на несреќата, спроведувањето на каква било истрага за тоа и акцијата за

расчистување најверојатно ќе бидат под контрола на екипа за истрага на воздушни несреќи. Во овој момент одговорноста на превозникот може да биде ограничена со обезбедување информации за тоа што имало во авионот.

Транспортот на радиоактивен материјал во Република Северна Македонија спаѓа во категорија четири на радијациони закани и доколку се случи некој несакан настан пти транспорт, веднаш се постапува, односно надлежните институции ќе се повикаат согласно *Планот за заштита на населението во случај на радијационен и вонреден настан за категорија четири на радијациона закани*.

## **8.6.Спроведување на мерки за заштита и спасување во случај на опасни материи**

Природните непогоди, ризиците и опасностите од современите технологии и глобалните климатски промени, сè почесто предизвикуваат големи последици по луѓето и животната средина, зафаќајќи простори на повеќе држави, па и континенти. Следствено на тоа, во справувањето со последиците од нив, државите станаа меѓусебно зависни за преземање на заеднички координиран одговор. Од тие причини државите во светот се определија за нов пристап во заштитата и спасувањето, во кој партнерството за градење на посигурен свет базиран на заеднички интерес и споделувањето на одговорноста кон спасување на човечки животи, преку трансфер на технологија и размена на информации и заеднички пристап во активностите на превенција и намалувањето на последиците е приоритет на секоја влада.

Владата на РСМ безрезервно ги поддржа и се приклучи на овие светски процеси. Заштитата и спасувањето на луѓето, животната средина, материјалните добра, природните богатства, животинскиот и растителниот свет и културното наследство од природни непогоди и други несреќи во мир, вонредна и воена состојба, во Република Северна Македонија се уредени со Законот за заштита и спасување и тоа како единствен систем за заштита и спасување. Системот за заштита и спасување е поврзан процес на последователни и меѓусебно поврзани активности и тоа: превенција, намалување на последиците, подготвеност,



одговор и закрепнување, кои се соодветно обработени и застапени во сите сегменти и фази на планирање и одговор на локално, национално, регионално и меѓународно ниво. Вложувањето во превенцијата и подготвеноста, повеќекратно ги намалуваат последиците и средствата потребни за одговор и закрепнување. Во тој контекст, а со цел да се насочат активностите за подобрување на ефикасноста на единствениот систем за заштита и спасување.

Ценејќи ги правата и обврските на граѓаните на Република Северна Македонија во однос на заштитата и спасувањето, ценејќи ја важноста на заштитата и спасувањето како интегрален дел од македонското општество на економски, социјален и културен план, ценејќи го придонесот на заштитата и спасувањето во економската, културната и социјалната сфера, како и заштитата на животната средина и природното богатство, истакнувајќи ја важноста на одржливиот развој на ресурсите на заштитата и спасувањето како начин на заштита на државата и државните интереси, важноста на заштитата и спасувањето во одржувањето на здрав и стабилен живот.

Признавајќи го придонесот на заштитата и спасувањето во развојот и стабилноста на руралните подрачја, свесна дека сегашното ниво на материјално опремување на субјектите во системот за заштита и спасување не е доволно за ефикасна превенција и одговор, истакнувајќи ги се позачестените ризици и опасности од природни непогоди и други несреќи кои ја нарушуваат економската стабилност на државата, ценејќи ја важноста на имплементацијата на сите прифатени обврски со ратификуваните меѓународни договори, како и значењето на билатералната, регионалната и меѓународната соработка во развојот на заштитата и спасувањето, вклучително и прилагодувањето со правилата и директивите на Европската унија.

Повторувајќи дека политиката на заштитата и спасувањето е дел од државната политика за одржлив развој на државата, која ќе обезбеди рамка за детално планирање на одговор за справување со опасностите од природни непогоди и други несреќи и можност за побезбеден живот на граѓаните, Нагласувајќи ја потребата за интерактивен и координиран пристап на органите на државната власт и локалните власти во справувањето со опасностите од природни непогоди и други несреќи.

## 8.7. Мерки за заштита и спасување

Мерки за заштита и спасување се урбанистичко-технички и хуманитарни и други мерки за заштита и спасување кои се планираат, подготвуваат, организираат и спроведуваат за заштита и спасување од природни непогоди и други несреќи.

**Урбанистичко-технички мерки се:** - засолнување, - заштита и спасување од пожари, експлозии и опасни материи, - заштита и спасување од поплави, - заштита од неексплодирани убојни и други експлозивни материи, - заштита и спасување од урнатини, - заштита и спасување од техничко-технолошки несреќи и - спасување од сообраќајни несреќи.

**Хуманитарни мерки се:** - евакуација, - згрижување на загрошено и настрадано население, - радиолошка, хемиска и биолошка заштита, - прва медицинска помош, - заштита и спасување на животни и производи од животинско потекло, - заштита и спасување на растенија и производи од растително потекло и - санација на теренот.

### • **Радиолошка, хемиска и биолошка заштита**

Според начинот на организирање на заштитата и спасувањето и посебностите на одделни содржини на оваа мерка, како и видот и обемот на последиците кои ги предизвикуваат, оваа мерка ќе се трансформира во четири нови мерки, и тоа: - заштита и спасување од хемиски контаминации (несреќи), - заштита и спасување од радијациони контаминации (несреќи), - заштита и спасување од биолошки несреќи (епидемии, епизоотии и епифитотии) и - заштита и спасување од нуклеарни инциденти.

Дирекција<sup>161</sup> за заштита и спасување како носител во соработка со Министерството за здравство, Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство, Министерството за внатрешни работи, Центарот за управување со кризи, Дирекцијата за заштита и спасување, Дирекцијата за радијациона

---

<sup>161</sup> Уредба за спроведување на мерката за радиолошка, хемиска и биолошка заштита  
Сл.весник на РМ бр.91/10

сигурност, Институтот за јавно здравје на Република Северна Македонија, Министерството за земјоделство, шумарство и водостопанство - Управа за хидрометеоролошки работи, Ветеринарниот институт, Институтот за земјоделство, Министерството за одбрана, единиците на локалната самоуправа, трговските друштва, јавните претпријатија, установи и служби.

Радиолошката, хемиската и биолошката заштита опфаќаат мерки и средства за навремено откривање, следење и контрола на опасностите од последиците од несреќи со опасни материи, како и последиците од радиолошко, хемиско и биолошко оружје, преземање на мерки за заштита и отстранување на последиците од нив. Сопствениците на објекти во кои се произведуваат и складираат опасни материи, сопствениците на транспортни средства, како и сопствениците и корисниците на објектите и уредите кои се наменети за јавно снабдување со вода, производство, сообраќај и складирање на животни, лекарства и сточна храна, јавните здравствени служби, како и сопствениците на објекти во кои се врши згрижувањето и образованието на децата, се должни да обезбедат заштитни средства и да ги извршуваат пропишаните мерки за радиолошка, хемиска и биолошка заштита.

## **9. АНАЛИЗА НА ИСТРАЖУВАЧКИТЕ РЕЗУЛТАТИ**

Во ова истражување беше користен анкетен прашалник, кој се состои од прашања што се однесуваат на темата на истражување „Безбедност при транспорт на радиоактивни материи во Република Северна Македонија, Мислењето на сите испитаници е од голема важност за истражувањето.

### **9.1. Анализа на истражувачките резултати од анкетирани лица**

Во истражувањето беа вклучени вкупно 100 испитаници, претставници од здравството, лекари специјалисти по нуклеарна медицина и радиодијагностика, медицински физичари, претставници од техничките сервиси овластени од Дирекцијата за радијациона сигурност, лица кои се директно вклучени во транспортот на радиоактивни материи и службеници на граничените премини.

Добиените резултати од испитаниците за дадениот анкетен прашалник се следни:

Во однос на институциите каде се вработени испитаниците, опфатени беа сите категории согласно прашалникот.

Во однос на возраста на испитаниците согласно прашалникот беа вклучени сите возрасти, до 30 години, од 31-40 години, од 41-50 години и над 50 години. Од добиените резултати за ова прашање добив податок дека најголем е бројот на испитаници на возраст од 31-40 и 41-50 години. Возраста на испитаниците и нивното искуство во работењето е од голема важност за истражувањето.

**Табела бр.1 Дали е забележано не почитување законската регулатива при транспорт на радиоактивни материји?**

Одговор	Здравствени работници	Транспортери	Технички сервиси	Гранични службеници	Вкупно
Законската регулатива се почитува	10	5	3	2	20
Законската регулатива делумно се почитува	20	10	10	10	50
Законската регулатива не се почитува	10	8	7	5	30
Вкупно	40	23	20	17	100

Во **Табела бр.1** дадени се резултатите од вкупно 100 испитаници, 40 претставници од здравствените работници, 23 претставници на транспортери, 20 лица претставници на техничките сервиси и 17 гранични службеници.

Од вкупно 40 испитаници здравствени работници 10 сметаат дека законската регулатива се почитува, 20 од нив сметаат дека делумно се почитува и 10 одговориле дека законската регулатива не се почитува.

Од вкупно 23 испитаници транспортери 5 сметаат дека законската регулатива се почитува, 10 одговориле дека делумно се почитува а 8 одговориле дека законската регулатива не се почитува.

Од вкупно 20 испитаници од техничките сервиси 3 од нив одговориле дека законската регулатива се почитува, 10 одговориле дека делумно се почитува и 7 одговориле дека законската регулатива не се почитува.

Од вкупно 17 гранични службеници 2 одговориле дека законската регулатива се почитува, 10 одговориле дека делумно се почитува и 5 дека не се почитува.

Од вкупно 100 испитаници најголем број од нив односно половина или 50 % од испитаниците одговориле дека законската регулатива за транспорт на радиоактивни материи делумно се почитува, 30% сметаат дека не се почитува, а најмал број односно 20% испитаници сметаат дека законската регулатива се почитува.

**Табела бр.2 Дали има услови на нашите патишта за безбеден транспорт на опасни материи?**

Одговор	Здравствени работници	Транспортери	Технички сервиси	Гранични службеници	Вкупно
Патиштата се добри	3	0	2	5	10
Патиштата делумно се добри	15	5	3	7	30
Патиштата се катастрофално лоши	10	30	10	10	60
Вкупно	28	35	15	22	100

Во **Табела бр.2** дедени се резултатите од вкупно 100 испитаници претставници од сите категории вклучени во истражувањето.

Од вкупно 28 претставници здравствени работници тројца одговориле дека патиштата се добри, 15 одговориле дека се делумно добри и 10 одговориле дека патиштата се катастрофално лоши.

Од вкупно 35 испитаници транспортери ниту еден испитаник не се согласил дека патиштата се добри, 5 одговориле дека делумно се добри и најголем број одговориле дека патиштата се катастрофално лоши.

Од вкупно 15 испитаници од техничките сервиси, двајца одговориле дека патиштата ни се добри, тројца одговориле дека патиштата се делумно добри и 10 одговориле дека се катастрофално лоши.

Од вкупно 22 гранични службеници 5 одговориле дека патиштата се добри, 7 одговориле дека патиштата се делумно добри и 10 одговориле дека патиштата ни се катастрофално лоши.

Од вкупно 100 испитаници најголем број, 60% од нив одговориле дека патиштата се катастрофално лоши, 30% сметаат дека патиштата се делумно добри и само 10% одговориле дека патиштата се добри.

**Табела бр.3 Дали се врши контрола на пакувањето на радиоактивниот материјал пред да се транспортира?**

Одговор	Здравствени работници	Транспортери	Технички сервиси	Гранични службеници	Вкупно
Се врши контрола	5	10	2	3	20
Делумно се врши контрола	10	40	10	10	70
Не се врши контрола	1	1	1	7	10
Вкупно	16	51	13	20	100

Во **Табела бр.3** претставени се резултатите од вкупно 100 испитаници вклучени во истражувањето.

Од вкупно 16 здравствени работници кои одговориле на ова прашање 5 сметаат дека се врши контрола на радиоактивниот материјал при транспорт, 10 одговориле дека делумно се врши контрола и само еден одговорил дека не се врши контрола.

Од вкупно 51 транспортер кој одговорил на ова прашање, 10 одговориле дека се врши контрола, 40 одговориле дека делумно се врши контрола и еден одговорил дека не се врши контрола.

Од вкупно 13 лица од техничките сервиси на ова прашање двајца испитаници одговориле дека се врши контрола, 10 одговориле дека делумно се врши контрола и 7 дека не се врши контрола.

Од вкупно 20 гранични службеници на ова прашање тројца одговориле дека се врши контрола, 10 дека делумно се врши контрола и 7 дека не се врши контрола.

Од вкупно 100 испитаници најголем број или 70% одговориле дека делумно се врши контрола на спакуваниот радиоактивен материјал наменет за транспорт, 20% од нив одговориле дека се врши контрола а само 10% одговориле дека не се врши контрола.

**Табела бр.4 Дали при секој транспорт надлежните институции вршат проверка на возачите, возилата и радиоактивниот материјал?**

Одговор	Здравствени работници	Транспортери	Технички сервиси	Гранични службеници	Вкупно
Се врши проверка	1	3	2	4	10
Делумно се врши проверка	3	2	4	1	10
Не се врши проверка	20	30	15	15	80
Вкупно	24	35	21	20	100

На **Табела бр.4** претставени се резултатите од вкупно 100 испитаници од сите категории предвидени за ова истражување.

Од вкупно 24 здравствени работници кои одговориле на ова прашање само еден од нив смета дека се врши проверка при секој транспорт, тројца одговориле дека делумно се врши проверка а 20 одговориле дека не се врши проверка.

Од вкупно 35 испитаници транспортери тројца одговориле дека се врши проверка, двајца дека делумно се врши проверка и 30 испитаници одговориле дека не се врши проверка.

Од вкупно 21 лице од техничките сервиси двајца одговориле дека се врши редовно проверка, 4 од нив одговориле дека делумно се врши проверка и 15 одговориле дека не се врши проверка.

Од вкупно 20 гранични службеници кои го одговориле ова прашање 4 одговориле дека се врши проверка, еден одговорил дека делумно се врши проверка и 15 одговориле дека не се врши проверка.

Од вкупно 100 испитаници најголем број 80% од нив одговориле дека не се врши проверка при транспорт, 10% сметаат дека делумно се врши проверка и 10% дека се врши проверка.

**Табела бр.5 Дали при ракување со радиоактивен материјал се почитуваат принципите на работа (контрола на течење на пакување контаминација, амбиентален дозен еквивалент, калибрација на инструменти, носење на лични заштитни средства, носење на персонален дозиметар, медицински извештаи за вработени)?**

Одговор	Здравствени работници	Транспортери	Технички сервиси	Гранични службеници	Вкупно
Принципите на работа се почитуваат	5	13	1	1	20
Принципите на работа делумно се почитуваат	15	20	25	10	70
Принципите на работа не се почитуваат	3	2	4	1	10
Вкупно	23	35	30	12	100

Во **Табела бр.5** претставени се резултатите по донос на ова прашање, од вкупно 100 испитаници вклучени во прашалникот за ова истражување.



Од вкупно 23 здравствени работници кои одговориле на ова прашање 5 одговориле дека принципите на работа се почитуваат, 15 одговориле дека делумно се почитуваат и тројца дека не се почитуваат принципите на работа.

Од вкупно 35 транспортери 13 одговориле дека принципите на работа се почитуваат, 20 одговориле дека делумно се почитуваат и двајца дека не се почитуваат.

Од вкупно 30 лица од техничките сервиси ги добивме одговорите каде само еден смета дека принципите се почитуваат, 25 дека делумно се почитуваат и 4 дека не се почитуваат.

Од вкупно 12 гранични службеници кои одговориле на ова прашање, само еден одговорил дека принципите на работа се почитуваат, 10 дека делумно се почитуваат и еден одговорил дека не се почитуваат.

Од вкупно 100 испитаници најголем број 70% сметаат дека принципите не се почитуваат, 20% дека се почитуваат и 10% дека не се почитуваат принципите на работа при транспорт на радиоактивни материи.

**Табела бр.6 Дали се пријавува донадлежните институции секој влез и излез на возила кои транспортираат радиоактивен материјал по граничните премини?**

Одговор	Здравствени работници	Транспортери	Технички сервиси	Гранични службеници	Вкупно
Се пријавува	5	7	4	4	20
Делумно се пријавува	25	20	10	5	60
Не се пријавува	4	5	7	4	20
Вкупно	34	32	21	13	100

На **Табела бр.6** прикажани се резултатите од вкупно 100 испитаници вклучени во истражувањето.

Од вкупно 34 здравствени работници на ова прашање 5 одговориле дека се пријавува секој влез и излез на возила, 25 одговориле дека делумно се пријавува и четворица одговориле дека не се пријавува.

Од вкупно 32 транспортери 7 одговориле дека секој влез и излез на возилата се пријавува, 20 одговориле дека делумно се пријавува и 5 одговориле дека не се пријавува.

Од вкупно 21 лице од техничките сервиси 4 одговориле дека влез и излез на возилата се пријавува, 10 одговориле дека делумно се пријавува и 7 дека се пријавува.

Од вкупно 13 гранични службеници кои одговориле на ова прашање 4 одговориле дека секој влез и излез на возилата се проверува, 5 одговориле дека делумно се проверува и 4 дека не се проверува.

Од вкупно 100 испитаници можеме да забележиме дека 60% испитаници се изјасниле дека делумно се врши проверка на влез и излез на возилата кои транспортираат радиоактивни материи по граничните премини, 20% одговориле дека се пријавува секој влез и излез и исто така 20% испитаници одговориле дека не се пријавува влезот и излезот на возилата.

**Табела бр.7 Дали се почитуваат сите протоколи од тргнување до пристигнување на радиоактивниот извор кај крајниот корисник и се известува надлежната институција?**

Одговор	Здравствени работници	Транспортери	Технички сервиси	Гранични службеници	Вкупно
Протоколите се почитуваат	8	15	4	3	30
Протоколите делумно се почитуваат	10	10	20	10	50
Протоколите не се почитуваат	7	4	5	4	20
Вкупно	25	29	29	17	100

На **Табела бр.7** прикажани се резултатите добиени од вкупно 100 испитаници вклучени во истражувањето.

Од вкупно 25 здравствени работници 8 одговориле дека протоколите се почитуваат, 10 одговориле дека делумно се почитуваат и 7 одговориле дека не се почитуваат.

Од вкупно 29 транспортери 15 одговориле дека протоколите се почитуваат, 10 одговориле дека делумно се почитуваат и четворица дека не се почитуваат.

Од вкупно 29 лица од техничките сервиси четири одговориле дека протоколите се почитуваат, 20 одговориле дека делумно се почитуваат, и 5 дека не се почитуваат.

Од вкупно 17 гранични службеници тројца одговориле дека протоколите се почитуваат, 10 одговориле дека делумно се почитуваат и четворица одговориле дека не се почитуваат.

Од вкупно 100 испитаници 50% од нив сметаат дека протоколите од тргнување до пристигнување на радиоактивниот материјал кај крајниот корисник делумно се почитуваат, 30% испитаници сметаат дека протоколите се почитуваат и 20% од нив одговориле дека не се почитуваат.

**Табела бр.8 Дали при кражба, губење или терористички напад со радиоактивен материјал надлежните институции се подготвени да воспостават безбедност и сигурност ?**

Одговор	Здравствени работници	Транспортери	Технички сервиси	Гранични службеници	Вкупно
Надлежните институции се подготвени	7	5	4	4	20
Надлежните институции делумно се подготвени	20	10	25	15	70
Надлежните институции не се подготвени	3	2	2	3	10
Вкупно	30	17	31	22	100

На **Табела бр.8** прикажани се резултатите добиени од вкупно 100 испитаници вклучени во истражувањето.

Од вкупно 30 здравствени работници одговориле на ова прашање, 7 сметаат дека надлежните институции се подготвени да воспостават безбедност и сигурност, 20 одговориле дека институциите делумно се подготвени и тројца одговориле дека институциите не се подготвени.

Од вкупно 17 транспортери кои одговориле 5 сметаат дека институциите се подготвени, 10 сметаат дека делумно се подготвени и двајца дека не се подготвени.

Од вкупно 31 лице од техничките сервиси четворица одговориле дека институциите се подготвени да одговорат на ризици и опасности со радиоактивни материи, 25 од нив одговориле дека делумно се подготвени и двајца одговориле дека не се способни институциите.

Од вкупно 22 гранични службеници четворица одговориле дека надлежните институции се подготвени, 15 одговориле дека делумно се подготвени и тројца одговориле дека институциите не се подготвени.

Од вкупно 100 испитаници 70% од нив, односно најголем број одговориле дека делумно надлежните институции се подготвени да воспостават безбедност и сигурност при несакани последици со радиоактивни материи, 20% одговориле дека институциите се подготвени и 10% одговориле дека надлежните институции не се подготвени.

## **9.2.Спроведено интервју со претставници од институциите кои се вклучени во транспорт на радиоактивни материи**

Во текот на истражувањето беше спроведено интервју со неколкумина вработени во институциите кои вршат транспорт на радиоактивни материи и во разговор со нив можеме да издвоиме кои се добри а кои лоши согледувања, каде сме задоволни а каде треба да работиме и да се подобриме.

**Позитивни согледувања:** Законските и подзаконските акти кои опфаќаат безбедност, сигурност и заштита при транспорт на опасни материи се добри но сметаат дека повеќе треба да се почитуваат, Надлежните институции солидно го

познаваат EXIM системот и навремено се добиваат сите потребни дозволи и документи, Лицата вклучени во транспорт на опасни материи редовно ги следат сите измени како на домашната регулатива така и на Европските документи за безбеден и сигурен транспорт на опасни материи (класа7), Редовно се врши сервисирање и проверка на возилата кои се наменети за транспорт на радиоактивни материи, редовно вршење на здравствени прегледи за лицата вклучени во транспортот и отчитување на индивидуален дозиметриски мониторинг за лицата. Секое ново лице вклучено во транспорт на радиоактивни материи добива соодветна обука и сертификат за стучна оспособеност за вршење на транспорт на опасни материи (класа7)и за било какви измени во институцијата или пак незгоди и несреќи ја информираат Дирекцијата за радијациона сигурност.

Од добиените податоци согласно спроведеното интервју можеме да заклучиме дека компаниите кои превезуваат радиоактивни материи ја почитуваат законската регулатива како домашната така и меѓународната, се спроведуваат сите процедури за безбеден транспорт и се почитуваат прописите на EXIM системот и Дирекцијата за радијациона сигурност.

**Негативни согледувања:** Не е добра комуникацијата со дел од претставници на државните органи, полициските и царинските службеници заради не доволно познавање на радиоактивните материи, опасноста и заштитата, Некомпетентни лица поставени на челни позиции кои не ја разбираат проблематиката, без потреба возилата се задржуваат, возачите се испитуваат а со тоа се прават грешки и пропусти, Патиштата во Република Северна Македонија каде се превезуваат радиоактивните материи се катастрофално лоши, сепак се работи за опасни материи, Нема обележување на патиштата за возилата кои вршат транспорт на опасни материи за одмор, замена на возач, проверка на возило и тн.и Не постои сообраќајна култура, граѓаните, учесниците во сообраќајот за жал не ги препознаваат обележаните возила кои превезуваат секаков тип на опасни материи и често возат без почитување на сообраќајните правила и прописи без да водат сметка дека во близина има возило со експлозивна материја, отровна хемикалија, заразни материи, запалива материја или радиоактивна материја.

Од добиените резултати на ова интервју доаѓаме до заклучок дека потребно е спроведување на обуки и вежби за претставниците на граничната полиција и царинската управа во областа на јонизирачкото зрачење и радијационата сигурност и безбедност и измени во законската регулатива која опфаќа транспорт на опасни материи и изготвување на соодветна литература која ќе биде лесно достапна за лицата вклучени во транспорт на опасни материи со измени на „Прирачник за превоз на опасни материи,,според Европската Спогодба за меѓународен превоз на опасни материи во патниот сообраќај за класа 7-радиоактивни материи.

Согледувајќи ја целта на ова истражување од особена важност е спроведување на безбеден транспорт на радиоактивните материи што зависи од капацитетите, комуникацијата, координацијата на сите институции на национално и меѓународно ниво, преку разни прописи, стандарди се со цел заштита на здравјето на луѓето, животната средина и културното наследство.

Одржување на високо ниво на безбедност заради штетните ефекти од јонизирачкото зрачење.

Затоа прашањата во анкетата се однесуваат на неколку аспекти :поимење на транспортот на радиоактивните извори, ознаките со кои се обележуваат возилата наменети за ваков тип на транспорт, начинот на пакување на изворите на јонизирачко зрачење при нивно транспортирање лицата кои се вклучени во транспортот на радиоактивни материи,надлежните институции кои имаат важна улога во постапката на добивање на дозвола за транспорт на радиоактивни материи, АДР дозволите кои треба да ги поседуваат лицата вклучени во транспорт на опасни материи, почитување на законската регулатива,почитување на сите протоколи при транспорт на радиоактивниот материјал од товарење до пристигнување кај крајните корисници,подготвеноста на надлежните институции во одговор на несакан настан со радиоактивни материи и подготвеност на граничните служби во проверката на секој влез и излез на радиоактивните материи во нашата земја. Од големо значење за ова истражување е Едношалтрескиот систем за издавање на дозволи за увоз, извоз и транзит на стоки EXIM и неговата ефикасност во спречување на нелегален увоз, извоз и транзит на радиоактивни материи.Благодарение на него институциите

кои го користат имаат увид при увоз,извоз и транзит на стоки да се добијат податоци околу транспортот на одредената стока, истото важи и за транспортот на радиоактивните материи.Дирекцијата за радијациона сигурност како надлежна институција во Република Северна Македонија да издаде дозвола за увоз, извоз и транзит на радиоактивни материи, еден од најважните информации со кои треба да располага е начинот на транспорт, компанијата која ќе го врши транспортот и стоката, односно радиоактивниот материјал кој е предмет на увоз, извоз или транзит. При секој увоз, извоз, транзит и транспорт на радиоактивни материи надлежните институции мора да соработуваат помеѓу себе со цел полесно и побезбедно транспортирање на радиоактивните материи и преземање од страна на крајните корисници.Тоа е многу важно за институциите за полесно справување во случај на несакани дејства при транспортот на радиоактивниот материјал.Контрола на опремата(уредите за детекција) која се користи на граничните премини со цел спречување на нелегален транспорт, проверка на дизајнот на пакувањето и амбалажата на радиоактивниот материјал.

Законските и подзаконските акти во однос на транспортот на сите опасни материи каде се вклучени и радиоактивните материи (класа7) и сите меѓународни стандарди, секако да се почитуваат сите мерки согласно Европските АДР документи и конвенции при транспорт на опасни материи, и сите законски и подзаконски акти на надлежните институции во Република Северна Македонија вклучени во транспорт на опасни материи.

Со оглед на анализата од добиените резултати од прашалникот можеме да добиеме заклучоци, сваќања и информираност на сите групи испитаници:здравствените работници оние кои се вклучени во дејност со извори на јонизирачко зрачење, транспортерите кои превезуваат радиоактивни материи, техничките сервиси кои вршат процена на степенот на радијациона изложеност и граничните службеници задолжени за будноста и контролата на сите возила по граничните премини во нашата земја.

### **9.3. Дополнителни резултати добиени од истражувањето**

Од истражувањето можеме да заклучиме во Република Северна Македонија постојат 6 институции кои вршат транспорт на радиоактивни материи .Во

Табела бр.9 можеме да забележиме дека четири од институциите се лиценцирани да вршат транспорт за сопствени потреби а само две се лиценцирани да вршат транспорт за други институции односно за други потреби. Сите ги исполнуваат условите за вршење на оваа дејност. Постојат институции кои сакаат да добијат дозволи за транспорт на радиоактивни материи и се обратиле до надлежните институции, но заради финансиски проблеми и недоволно ресурси не ги исполнуваат условите да вршат транспорт на радиоактивни материи. Институција на која и е потребна дозвола за транспорт за сопствени потреби е ПЗУ Клиничка Болница Ацибадем Систина Скопје. Истата се занимава со дејност дијагностичка и интервентна радиологија, Нуклеарна медицина со ПЕТ/КТ (Позитрон Емисиона Томографија/Компијутеризирана Томографија). Се надеваме во брзо верем ќе ги исполни условите за добивање на дозвола за транспорт на радиоактивни материи.

**Табела бр.9 Институции кои вршат транспорт на радиоактивни материи во Република Северна Македонија**

Реден број	Институција која врши транспорт за сопствени потреби	Институција која врши транспорт за други правни субјекти
1	РЖ Техничка Контрола	Биотек ДОО
2	Институт ЈУГ	Макошпед ДОО
3.	Рapid Билд	/
4.	НДТ и КОНТРОЛА	/
вкупно	4 институции	2 институции

Во Табела бр.9, прикажани се институциите кои вршат транспорт за сопствени потреби кои вкупно се четири институции и институции кои вршат транспорт за други правни субјекти кои вкупно се две такви институции.

**Табела бр.10.Радионуклиди, нивна намена и правни субјекти кои вршат транспорт во Република Северна Македонија.**

Реден број	Радиоактивен извор	намена	Транспортер
1	Tc-99m	медицинска	Биотек ДОО
2	I-131	медицинска	Биотек ДОО
3	F-18	медицинска	ТД Макошпед АД
4	Se-75	индустриска	Сопствен превоз
5	Ir-192	индустриска	Сопствен превоз



6	Ir-192	медицинска	ТД Макошпед АД
7	Co-57	калибрација	ТД Макошпед АД
8	Ba-133	калибрација	ТД Макошпед АД
9	Cs-137	калибрација	ТД Макошпед АД
10	Ge-68	калибрација	ТД Макошпед АД

Во **Табела бр.10**, дадени се радиоактивни материји кои најчесто се применуваат, нивната намена и компанијата која ги транспортира. Радионуклидите најчесто се применуваат во медицината, индустријата и за калибрација. Можеме да забележиме дека најголем број транспорти има извршено правниот субјект „ТДМакошпед АД,, кој е лиценциран за вршење на дејност со извори на јонизирачко зрачење при транспорт.

**Табела бр.11.Преглед на извршени транспорти по години (2017-2021)**

Преглед по години	2017	2018	2019	2020	2021
ТД Макошпед АД Скопје	4	6	8	10	9
Биотек ДОО Скопје	2	2	3	1	3
Сопствен транспорт	4	5	6	4	5
Вкупно	10	13	17	15	17

Од прикажаните резултати во **Табела 11**, можеме да погледнеме колку транспорти вкупно се извршени засебно за секоја година земајќи го во педвид периодот од 2017-2021 година. Од прикажаното, во 2017 година Компанијата „ТД Макошпед АД,, од Скопје има извршено 4 транспорти за потребите на неколку институции во Република Северна Македонија, Компанијата „Биотек ДОО,, од Скопје има извршено 2 транспорта за потребите на неколку институции во државава и Компаниите кои се вклучени во транспорт за „Сопствен транспорт,, извршиле 4 транспорти за нивни потреби.

Во 2018 година компанијата „ТД Макошпед АД,, од Скопје има извршено 6 транспорти за други потреби, „Биотек ДОО,, од Скопје има извршено два

транспорти и Институциите кои вршат транспорт за сопствени потреби извршиле 5 транспорти.

Во 2019 година „ТД Макошпед АД,, од Скопје има извршено 8 транспорти за други потреби, „Биотек ДОО,, од Скопје има извршено 3 транспорти, и „Сопствен транспорт,,6 транспорти.

Во 2020 година „ТД Макошпед АД,, Скопје има извршено 10 транспорти за други потреби, „Биотек ДОО,, Скопје има извршено само 1 транспорт и „Сопствен транспорт,, извршени се 4 транспорти.

Во 2021 година „ТД Макошпед АД,, Скопје има извршено 9 транспорти за други потреби, „Биотек ДОО,, Скопје има само 3 транспорти и „Сопствен транспорт,, 5 транспорти за сопствени потреби.

Од прикажаното можеме да забележиме дека во периодот од 2017 до 2021 година бројот на транспорти по години се движи од 10 до 17. Како одат годините бројката на транспорти се зголемува.

Ова се должи на зголемениот увоз на радиофармацефтици и отворањето на нови приватни клиници кои користат отворени радиоактивни извори, и постапката со FDG методата за рано откривање на метастази кај пациенти заболени од карцином, која користи F-18 (радиофармацефтик) важен за постапката. Исто така зголемениот обем на работа со дефектоскопите кои користат извори од втора категорија (Ir-192 и Se-75), кои се користат за индустриска намена. Иако во услови на Ковид -19, во 2020 и 2021 година, бројот на извршени транспорти се движи од 15 до 17 транспорти, не гледаме намалување на бројката, се за потребите на пациентите во нашите болници кои користат третман со радиофармацефтици. Сето ова бележи и зголемен увоз на радиоактивни материи преку Едношалтерскиот систем за издавање на дозволи за увоз, извоз и транзит –ЕХИМ.<sup>162</sup>

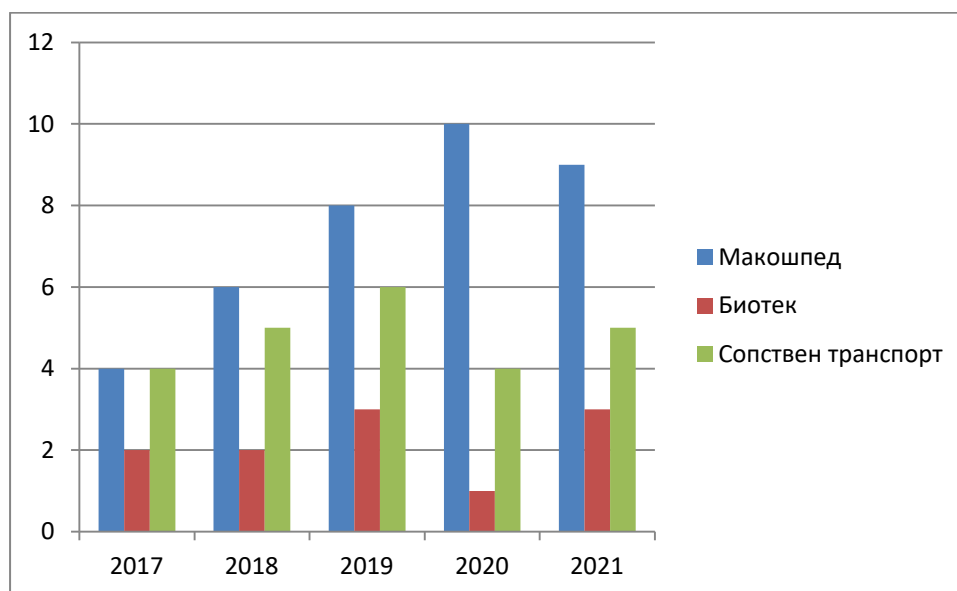
Најголем број на транспорти вкупно се извршени во 2019 година и 2021 година, најмалку во 2017 година само 10 транспорти, во 2018 година 13 транспорти и 2020 година 15 транспорти на радиоактивни материи.

---

<sup>162</sup> ЕХИМ-Едношалтерски систем за издавање на дозволи за увоз, извоз и транзит на стоки, достапно на:[www.exim.gov.mk](http://www.exim.gov.mk)

Забележуваме дека најмногу транспорти за други потреби има извршено компанијата „ТД Макошпед<sup>163</sup> АД,, од Скопје, потоа „Компаниите за сопствен транспорт,, и на крај со најмалку извршени транспорти е Компанијата „Биотек ДОО,, од Скопје.

**Графикон 2.Преглед на извршени транспорти по години(2017-2021)**



На **Графикон 2**, прикажани се извршените транспорти на радиоактивни материи во Република Северна Македонија во периодот од 2017-2021 година, и можеме да забележиме дека компанијата „ТД Макошпед АД,, Скопје има најголем број на транспорти на радиоактивни материи во 2020 година. Истата година Компанијата „Биотек ДОО,, Скопје има само еден транспорт на

<sup>163</sup> ТД Макошпед АД Скопје и Биотек ДОО Скопје, се единствените компании во РСМ кои се лиценцирани од Дирекцијата за радијациона сигурност да вршат транспорт на радиоактивни материи за други потреби.

радиоактивни материи. Во годините 2019 и 2021 се случиле најмногу транспорти на радиоактивни материи.

Во ова наше истражување сакаме да ја прикажеме образованието на лицата кои се вклучени во транспортот на радиоактивни материи, дали истите имаат завршено обука за транспорт на опасни материи (класа 7) и дали поседуваат АДР дозвола. Согласно Правилникот за квалификации на лица кои можат да ракуваат со извори на јонизирачко зрачење Сл.весник на Р.М.број 160/11, лицата кои вршат транспорт на радиоактивни извори за сопствени потреби спаѓаат во дејноста со индустриска радиографија. Лицата вклучени во дејност треба да имаат најмалку средно образование. Сето ова е прикажано во **Табела бр.12.**

**Табела бр.12 Образование, обука и важечка АДР дозвола за лицата вклучени во дејност при транспорт на радиоактивни извори во институциите лиценцирани за вршење за оваа дејност**

Реден број	Институции вклучени во транспорт на радиоактивни извори	Образование на лицата вклучени во транспорт на радиоактивни извори	Обука за заштита од јонизирачко зрачење	Поседува АДР дозвола
1	Биотек	високо	да	да
2	Макошпед	средно	да	да
3	Институт ЈУГ	средно	да	да
4	РЖ Техничка Контрола	средно	да	да
5	Рapid Билд	високо	да	да
6	НДТ и Контрола	средно	да	да

Институциите вклучени во транспорт на радиоактивни материи најмалку треба да имаат средно образование, соодветна обука и да поседуваат АДР дозвола. На Табелата можеме да видиме дека лицата кои се вклучени во транспортот на радиоактивните материи согласно образованието најголем дел од нив го исполнуваат условот со мал дел каде само две од компаниите поседуваат лица со високо образование. Во однос на обуките и важечките АДР дозволи сите ги поседуваат истите. Доколку овие услови не се исполнети лицата не смеат да бидат вклучени во транспорт на радиоактивни материи во Република Северна

Македонија. Мора да бидат исполнети сите услови за безбеден транспорт на радиоактивни материи и истите да стигнат кај крајните корисници.

### **10.ЗАКЛУЧОК**

Денес, сите производи зависат од безбедниот, сигурен транспорт, особено кога се работи за транспортот на радиоактивни материјали од производителот до крајниот корисник. Како резултат на зголемената употреба на радиоактивни материи, на пример, индустријата, медицината и земјоделството, пратките станаа почести и поголеми во обем. Покрај тоа, безбедноста и сигурноста во транспортот се од витално значење во текот на сите фази на циклусот на нуклеарно гориво и од нуклеарните центри: на предниот крај, за транспорт на концентрати на ураниум и нови склопови на гориво; и на задниот крај, за транспорт на радиоактивен отпад и потрошено нуклеарно гориво за складирање или отстранување.

Транспортот на радиоактивен материјал по својата природа доведува до ризик од несреќи со потенцијал за радиолошка изложеност што може да влијае на безбедноста на луѓето, имотот и околината. Додека главната одговорност за безбедноста ја имаат организациите одговорни за објектите и активностите што доведуваат до овие ризици, мисијата на МААЕ е да воспостави регулативи за транспорт на радиоактивен материјал од сите режими: на копно, вода или во воздух, вклучително и транспорт што е поврзан со употребата на радиоактивниот материјал. Овие регулативи за транспорт се важни за владите, регулаторите, операторите на нуклеарни постројки, носачите, корисниците на извори на зрачење и персоналот за управување со товар. Опсегот на прописите за транспорт на МААЕ вклучува дизајн и состав на транспортни пакети, категоризација на материјали, документација, етикетање и обележување на контејнери. Прописите се однесуваат на специфични активности за транспорт, вклучително и вистински пратки, специјални аранжмани и број на индексот на транспорт доделен на пакет за да се обезбеди контрола врз радиоактивната изложеност. Тие исто така го покриваат превозот, без разлика дали е по пат, железница, вода или воздух до, преку и преку границите на земјата. На кратко, МААЕ ја исполнува својата мисија преку промовирање на прецизни меѓународни стандарди за безбедност и прописи за транспорт и обезбедување

на нивна правилна примена преку интензивна обука и стручни советодавни услуги до земјите-членки.

Во рамките на НАТО за овие аспекти се грижи подгрупата 4 на CNAD (Conference of the National Armaments Directors) за безбедност на муниција (AC/326). Овие транспортни експерти имаат мандат да ги идентификуваат и намалат ризиците поврзани со транспортот на воена муниција и експлозиви и да развијат упатства, прирачници и договори за стандардизација (STANAGs) врз основа на постојните и во развој национални и меѓународни правила и прописи. Тие се поддржани во нивната работа од проектната канцеларија на НАТО, Центарот за анализа на информации за безбедност на муниција (MSIAC) и Европската воздушна група (EAG).

Комбинираната употреба на воени и цивилни средства и услуги за транспорт на опасни материи сега стана вообичаена практика. Ова, исто така, влијае на договорите со земјите кои не се членки на НАТО, во врска, на пример, на граничните премини или прашањата за поддршка на земјите домаќини.

Со цел да одговори на повикот на НАТО за интероперабилност, групата CNAD/AC326 сега го ажурира Сојузничкото издание за безбедност и техничка муниција (AASTP-2) за да ја одрази подготвеноста на членките на НАТО максимално да ги користат цивилните правила и прописи, но сепак да бидат флексибилни, доволно за да се справат со воените специфики. Тие, исто така, го проширија својот опсег на работа на сите 9 класи на опасни материи и развиваат практична употреба за сите видови транспорт со Агенцијата за стандардизација на НАТО (NSA).

Крајниот резултат на овие напори е ефикасно регулирање на безбедноста и сигурноста од страна на земјите-членки за време на светскиот транспорт на радио-фармацевтски производи потребни за болници, запечатени радиоактивни извори потребни во индустријата и за време на движењето на контејнерите што носат потрошено нуклеарно гориво од работа и деактивирање на нуклеарните реактори. Како резултат, за повеќе од 50 години никогаш не се случил инцидент со транспорт што предизвикал значителна радиолошка опасност за луѓето или околината.

### **10.1.Добиени заклучоци од истражувањето**

За ефикасно спроведување на безбеден транспорт на радиоактивни материи ќе ги издвоиме следниве заклучоци:

-Контрол на сите извори на јонизирачко зрачење, возила намети за транспорт на радиоактивни материи и уредите за детекција на јонизирачко зрачење, контрола на граничните премини се со цел спречување на несакани дејствија при транспорт на радиоактивни материи,

-Лиценцирање на институциите кои вршат транспорт на радиоактивни материи од страна на регулаторното тело надлежно за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност,

-Ефикасноста на ЕХИМ системот во спречување на нелегален увоз, извоз и транзит на радиоактивни материи,

-Исполнување на посебни услови за дизајнот на пакувањето и амбалажата при транспорт на радиоактивни материи,

-Подобрување на меѓуинституционалната соработка и координација на сите надлежни институции вклучени во транспортот на радиоактивни материи за успешно справување со сите ризици и опасности, и истите се обврзани да ја осигураат безбедноста и здравјето на луѓето, животната средина и културното наследство.

Во насока на подобрување на севкупните процеси, а имајќи ги предвид најновите случувања во светот во поглед на ризиците и опасностите, кои би можеле да се случат како кај нас, така и во нашето поблиско и пошироко опкружување, а врз основа на стратешките определби на Владата на Република Северна Македонија во поглед на управувањето на активностите поврзани со транспортот на опасни материи и обезбедување на границите заради можност од нелегален транспорт, потребно е постоечкиот систем и капацитети понатаму да се унапредуваат и надградуваат со развивање на модерни технологии кои ќе го унапредат граничното работење и ќе придонесат за подобрување на граничната безбедност. Со понатамошното унапредување ќе се обезбеди уште поголемо олеснување на протокот на луѓе, возила во смисла на увоз, извоз и транзит на стоки што ќе придонесе во намерите за унапредување на комуникацијата и соработката помеѓу соседните држави и пошироко. Исполнувањето на основните надлежности и обврски претставуваат голем

предизвик во процесот на достигнување на основните цели во услови на зголемен број на предизвици кои произлегуваат од развој на технологијата и се поголемото движење на населението и трговијата со материјални добра.

Превземање на превентивни изащитни мерки заради заштита на животот и здравјето на луѓето, животната средина, материјалните добра и безбедност во сообраќајот. Лицата и правните субјекти кои се вклучени во транспортот на опасни материи, кои вршат натовар, претовар и истовар, како и лицата кои управуваат со возилата наменети за транспорт на опасни материи или на друг начин доаѓаат во допир со опасни материи.

- Возачите кои управуваат со моторните возила наменети за транспорт на опасни материи и другите лица кои што учествуваат во транспортот мора да бидат стручно оспособени за манипулација на одделни класи на опасни материи.

Заради унапредување на целиот систем за координација и исполнување на стратешките определби на Владата на Република Северна Македонија, како главна цел на работата на институциите вклучени во спроведување на безбеден транспорт на стоки, вклучувајќи ги и опасните материи се поставува предизвикот за зајакнување на нивното место и улога во спроведувањето и исполнувањето на своите надлежности и обврски, а во функција на заштита на националните интереси. Неопходно е:

- Да се зајакнат меѓусебните релации на институциите на сите нивоа, при што истите во секое време ќе бидат во тек со ситуацијата и можните индикации за нелегална миграција или шверц со луѓе, нелегален транспорт на стоки вклучувајќи ги опасните материи, особено радиоактивниот материјал и откривање на криминални активности, од една страна и обезбедување на слободен проток на луѓе и материјални добра преку границата, од друга страна.

– Да се подобри процесот за размена на информации и податоци ќе помогне во подготвување на сеопфатна меѓуинституционална, а со тоа и национална анализа на сите релевантни информации и податоци. Сумираните податоци и информации ќе се враќаат до надлежните институции одговорни за справување на оперативни активности и стратешки политики.



-Безбедносните ризици со кои може да се соочи Република Северна Македонија алармират превземање на итна акција во делот на следење, проценка, соработка, координација во врска со сите сегменти поврзани со овие феномени од страна на засегнатите институции.

-Предизвиците поефикасно ќе се решаваат доколку националните институции кои имаат надлежност за управување со државната граница, институциите вклучени во транспортот на опасни материи, здравствените институции, техничките сервиси и сите останати институции кои имаат важна улога за безбеден и сигурен транспорт на опасни материи ја подобрат својата комуникација, споделуваат и разменуваат информации за севкупната соработка.

## **10.2. Препораки**

За да ги подобриме сите недостатоци во постапките при транспорт на радиоактивни материи потребно е:

- Поголема комуникација и координација помеѓу надлежните институции.
- Бесплатни обуки за лицата вклучени во транспорт на радиоактивни материи исто и за полициските и царинските службеници и здравствените работници.
- На лицата вклучени во транспорт на опасни материи да им се делат бесплатни прирачници кои ќе бидат напишани на поедноставен начин, разбирлив за нив.
- Државните институции да поделат на компаниите кои вршат транспорт на опасни материи бесплатни безбедносни инструменти.
- Да се одржуваат почесто состаноци помеѓу сите институции инволвирани во транспортот и да се зборува за сите проблеми и што е можно брзо нивно решавање.
- Да се вршат редовно контроли во здравствените институции каде се врши дејност со извори на јонизирачко зрачење за почитување на протоколите при ракување со радиоактивни материи.
- Изготвување на флаери и пишани материјали каде граѓаните ќе може да се информираат за опасностите од јонизирачкото зрачење, заштитата, безбеден и сигурен транспорт со цел заштита на средината и материјалните добра.
- Да се известува регулаторното тело во државата за секој влез и излез на возила кои превезуваат радиоактивен материјал по граничните премини и надградба на едношалтерскиот систем EXIM.

-Редовна калибрација на инструментите наменети за детекција и идентификација на радиоактивен материјал и пријавување на сите несакани ефекти и несакана изложеност на јонизирачко зрачење.

-Здравствените институции кои користат радиофармацевтици да ги почитуваат протоколите за пациентите особено оние кои патуваат од соседните држави, од нивниот прием, третман па се до излегување на пациентот, да се води сметка за периодот на полураспад на радиофармацевтикот и да не се отпушта пациентот се додека не ја достигне најниската вредност на зрачење односно да се сведе на минимум согласно пропишаните вредности.

-Техничките сервиси надлежни да вршат амбиентален дозен еквивалент во зона на зрачење, секоја измерена вредност за степенот на радијациона изложеност за активноста на радиоактивниот материјал сместен во соодветна заштита наменет за транспорт веднаш да го известат регулаторното тело за измерените вредности и да издадат извештај.

-Патиштата во Република Северна Македонија да бидат соодветно обележани со знаци специјално само за возила наменети за транспорт на опасни материи, и истите да бидат санирани заради безбеден и сигурен транспорт.

-Царинските и полициските службеници на граничните премини да ја прегледуваат стоката која содржи радиоактивен материјал и целокупната документација при влез и излез и да се користат инструментите за детекција на јонизирачко зрачење.

Со исполнување на сите дадени препораки ќе се достигне високо ниво на сигурност и безбедност при транспорт на радиоактивни материи. Тоа ќе биде сигурност за превозниците, јавноста и средината дека нема да бидат изложени на зголемено ниво на јонизирачко зрачење.

## **11. ПОИМИ И КРАТЕНКИ КОРИСТЕНИ ВО ТРУДОТ**

**Одделни поими употребени во овој докторски труд го имаат следното значење:**

1. „Транспорт на радиоактивен материјал е превоз на радиоактивен материјал;

2. „ $A_1$ “ е вредност на активноста на специјална форма радиоактивен материјал и се користи за определување на границите на активност;
3. „ $A_2$ “ е вредност на активноста на радиоактивен материјал, различен од специјална форма радиоактивен материјал и се користи за определување на границите на активност;
4. „Амбалажа“ е систем од една или повеќе кутии и други компоненти или материјали неопходни за кутиите да ја задржат радиоактивната содржина и да обезбедат други сигурносни функции;
5. „Пакување“ е крајниот производ од постапката на пакување кој се состои од амбалажата и нејзината содржина подготвени за транспорт;
6. „Препакување“ е затворена паковка која содржи едно или повеќе пакувања и претставува целина која служи за поедноставно ракување и товарење при транспортот;
7. „Товарен контејнер“ е дел од опремата за транспорт кој е наменет да го олесни транспортот на пакувани или непакувани стоки, при еден или повеќе видови на транспорт без претоварање и кој е постојано затворен, крут и доволно цврст за повторна употреба и придружен со уреди кои го олеснуваат ракувањето со него особено во трансферот помеѓу транспортни средства и од еден до друг вид на транспорт. Мал товарен контејнер е контејнер којшто има надворешни димензии помали или еднакви на 1,5 m, или внатрешен волумен помал или еднаков на 3 m<sup>3</sup>. Секој друг товарен контејнер се смета за големтоварен контејнер;
8. „Контејнер со средна товарност“ е подвижна амбалажа со капацитет помал или еднаков на 3 m<sup>3</sup> дизајнирана за механичко ракување и отпорна на физички влијанија како резултат на ракувањето и транспортот и е дизајнирана во согласност со препораките за градба опишани во препораките на Обединетите Нации за транспорт на опасни материи;
9. „Пратка“ е пакување или пакувања, или товар на радиоактивен материјал наменети за транспорт;
10. **Нефиксирана контаминација**“ е контаминација којашто може да биде отстранета од површината при редовни услови на транспорт;
11. „**Фиксирана контаминација**“ е контаминација различна од нефиксирана контаминација;

12. „Дизајн“ е опис на специјална форма радиоактивен материјал, ниско распрскувачки радиоактивен материјал, пакување или амбалажа којшто овозможува негова целосна идентификација (пр. спецификации, инженерски цртежи, извештаи и сл.);

13. „Фисионен материјал“ е материјал кој содржи фисиони нуклиди (ураниум-233, ураниум-235, плутониум-239, плутониум-241) со исклучок на природен или осиромашен неозрачен ураниум и природен или осиромашен ураниум озрачен само во термичките реактори;

14. „Ниско распрскувачки радиоактивен материјал“ е цврст радиоактивен материјал или цврст радиоактивен материјал во затворена капсула којшто има ограничена распрсливост и не е во прашкаста форма;

15. „Материјал со ниска специфична активност или LSA материјал“ е радиоактивен материјал кој по својата природа има ограничена специфична активност или радиоактивен материјал за кој се применуваат границите за проценетата средна специфична активност без притоа да се земаат предвид надворешните заштитни материјали на овој материјал кој се дели на следните групи:

1. LSA-I материјал и тоа:

– ураниумови и ториумови руди и концентрати од истите, како и други руди кои содржат природни радионуклиди за кои постои намера да бидат преработени за користење на радионуклидите;

– природен ураниум, осиромашенураниум, природен ториум или нивни компоненти или смеси, кои не се озрачени и се во цврста или течна форма;

– радиоактивен материјал за којшто  $A_2$  вредноста е неограничена, со исклучок на фисионен материјал кој не е изземен или

– друг радиоактивен материјал во кој активноста е целосно распределена и проценетата средна специфична активност не надминува 30 пати од вредностите за концентрација на активност утврден во Прилог бр. 1 кој е составен дел на овој правилник со исклучок на фисионен материјал кој не е изземен.

2. LSA-II материјал и тоа:

– вода со концентрација на трициум до 0,8 ТВq/лили

– друг материјал во кој активноста е целосно распределена и проценетата средна специфична активност не надминува  $10^{-4} \cdot A_2 / \text{g}$  за цврсти тела и гасови и  $10^{-5} \cdot A_2 / \text{g}$  за течности.

### 3. LSA-III материјал и тоа:

Цврсти тела (пр. цврст отпад, материјали подлежни на активација) со исклучок на прашкасти материјали во кои:

– радиоактивниот материјал е целосно распределен во цврстото тело или група од цврсти тела или е рамномерно распределен во цврстиот компактно сврзан материјал (пр. бетон, битумен, керамика и сл.);

– радиоактивниот материјал е релативно нерастворлив или е внатрешно содржан во релативно нерастворлива матрица, така што дури и при губење на амбалажата загубата сотечење пресметана за едно пакување кога е во вода за 7 дена не надминува  $0,1 \cdot A_2$  и

– проценетата средна специфична активност на цврстото тело, со исклучок на заштитниот материјал, не надминува  $2 \cdot 10^{-3} \cdot A_2 / \text{g}$ ;

16. **„Ниско токсични алфа емитери“** се природен ураниум, осиромашен ураниум, природен ториум, ураниум-235 или ураниум-238, ториум-232, ториум-228 и ториум-230 кога се содржат во руди или физички и хемиски концентрати или алфа емитери со период на полураспаѓање помал од 10 дена;

17. **„Радиоактивна содржина“** е радиоактивен материјал заедно со секое контаминирано цврсто тело или цврсто тело подложно на процес на активација, течности и гасови во амбалажата;

18. **„Специјална форма радиоактивен материјал“** е нераспрскувачки цврст радиоактивен материјал или радиоактивен материјал затворен во капсула;

19. **„Површински контаминиран објект или SCO“** е објект во цврста форма којшто не е радиоактивен сам по себе, но чија површина е контаминирана со радиоактивен материјал кој се дели на следните групи:

1. SCO-I: Објект во цврста форма на кој:

– нефиксираната контаминација на пристапната површина усреднета по  $300 \text{ cm}^2$  (или по плоштината на површината, доколку е помала од  $300 \text{ cm}^2$ ) не надминува вредност од  $4 \text{ Bq/cm}^2$  за бета и гама емитери и ниско токсични алфа емитери или  $0,4 \text{ Bq/cm}^2$  за сите други алфа емитери;

– фиксираната контаминација на пристапната површина усреднета по  $300 \text{ cm}^2$  (или плоштината на површината, доколку е помала од  $300 \text{ cm}^2$ ) не надминува вредност од  $4 \cdot 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  за бета и гама емитери и ниско токсични алфа емитери или  $4 \cdot 10^3 \text{ Bq/cm}^2$  за сите други алфа емитери и

– нефиксираната контаминација заедно со фиксираната контаминација на непристапната површина усреднета по  $300 \text{ cm}^2$  (или плоштината на површината, доколку е помала од  $300 \text{ cm}^2$ ) не надминува вредност од  $4 \cdot 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  за бета и гама емитери и ниско токсични алфа емитери или  $4 \cdot 10^3 \text{ Bq/cm}^2$  за сите други алфа емитери.

2. SCO-II: објект во цврста форма на кој фиксираната или нефиксираната контаминација на површината не ги надминува границите определени за SCO-I на кој:

– нефиксираната контаминација на пристапната површина усреднета по  $300 \text{ cm}^2$  (или плоштината на површината, доколку е помала од  $300 \text{ cm}^2$ ) не надминува вредност од  $400 \text{ Bq/cm}^2$  за бета и гама емитери и ниско токсични алфа емитери или  $40 \text{ Bq/cm}^2$  за сите други алфа емитери;

– фиксираната контаминација на пристапната површина усреднета по  $300 \text{ cm}^2$  (или плоштината на површината, доколку е помала од  $300 \text{ cm}^2$ ) не надминува вредност од  $8 \cdot 10^5 \text{ Bq/cm}^2$  за бета и гама емитери и ниско токсични алфа емитери или  $8 \cdot 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  за сите други алфа емитери и

– нефиксираната контаминација заедно со фиксираната контаминација на непристапната површина усреднета по  $300 \text{ cm}^2$  (или плоштината на површината, доколку е помала од  $300 \text{ cm}^2$ ) не надминува вредност од  $8 \cdot 10^5 \text{ Bq/cm}^2$  за бета и гама емитери и ниско токсични алфа емитери или  $8 \cdot 10^4 \text{ Bq/cm}^2$  за сите други алфа емитери;

20. **„Транспортен индекс (TI) на пакувањето, препакувањето или товарниот контејнер или на непакуван LSA-I материјал или SCO-I“** е број што се користи за обезбедување контрола на изложеноста на јонизирачко зрачење;

21. **„Критичен индекс на сигурност на пакување, препакување или товарен контејнер кои содржат фисионен материјал или Критичен индекс на сигурност (CSI)“** е број што се користи да обезбеди контрола над

акумулацијата на пакувања, препакувања или товарни контејнери кои содржат фисионен материјал;

22. „**Неозрачен ураниум**“ е ураниум којшто содржи помалку од  $2 \cdot 10^3$  Вq на плутониум на грам од ураниум-235, помалку од  $9 \cdot 10^6$  Вq на фисиони производи на грам од ураниум-235 и помалку од  $5 \cdot 10^{-3}$  g на ураниум-236 на грам од ураниум-235;

23. „**Природен ураниум**“ е ураниум којшто може хемиски да се издвои и којшто содржи природна застапеност на изотопите на ураниумот (приближно 99,28% ураниум-238 и 0,72% ураниум-235 масен удел);

24. „**Осиромашен ураниум**“ е ураниум којшто содржи понизок масен удел на ураниум-235 од природниот ураниум и

25. „**Збогатен ураниум**“ е ураниум којшто содржи поголем масен удел на ураниум-235 од 0,72%.

#### **Користени акроними и кратенки**

ДРС -Дирекцијата за радијациона сигурност;

ЦУК -Центарот за управување со кризи;

ДЗС -Дирекцијата за заштита и спасување;

МЗ - Министерството за здравство;

МВР -Министерството за внатрешни работи;

МЖСПП-Министерството за животна средина и просторно планирање;

МЗШВ-Министерство за земјоделство, шумарство и водостопанство;

МО -Министерство за одбрана;

МФ-ЦУРММинистерство за финансии-Царинска Управа на Република Македонија;

МТВ -Министерство за транспорт и врски;

МНР -Министерство за надворешни работи;

МЕ-Министерство за економија;

АХВ-Агенција за храна и ветеринарство;

НКЦГУ -Национален координативен центар за гранично управување;  
ИЈЗ -Институт за јавно здравје на Република Македонија;  
ИГУ –Интегрирано гранично управување  
ЕЛС -Единици на локална самоуправа;  
ЦАС –Централна алармна станица  
КОНОП –Концепт на операции  
ЛДР – Личен детектор за радијација  
УИРИ – Уред за идентификација за радиоизотопи  
ПМР – Портал монитор за радијација  
СОП – Стандардно оперативни процедури  
СЕКТОР АТП –Сектор за техничко оперативни работи

## **12.ПРИЛОЗИ**

### **Прилог бр.1**

#### **АНКЕТЕН ПРАШАЛНИК**

#### **Безбедност при транспорт на радиоактивните материји во Република Северна Македонија**

**\*Институција каде сте вработени?**

- Здравствена институција
- Транспорт
- Технички сервис
- Граничен службеник (Царина/МВР)



**\*Која е вашата возраст?**

- До 30 години
- Од 31-40 години
- Од 41-50 години
- Над 50 години

**1.Дали е забележано не почитување законската регулатива при транспорт на радиоактивни материи?**

- 1.1. Законската регулатива се почитува
- 1.2. Законската регулатива делумно се почитува
- 1.3. Законската регулатива не се почитува

**2.Дали има услови на нашите патишта за безбеден транспорт на опасни материи?**

- 2.1.Патиштата се безбедни
- 2.2.Патиштата се делумно безбедни
- 2.3.Патиштата не се безбедни

**3.Дали се врши контрола на пакувањето на радиоактивниот материјал пред да се транспортира?**

- 3.1. Се врши контрола
- 3.2. Делумно се врши контрола
- 3.3. Не се врши контрола

**4.Дали при секој транспорт надлежните институции вршат проверка на возачите, возилата и радиоактивниот материјал?**

- 4.1. Надлежните институции вршат проверка
- 4.2.Надлежните институции делумно вршат проверка
- 4.3. Надлежните институции не вршат проверка

**5.Дали при ракување со радиоактивен материјал се почитуваат принципите на работа (контрола на течење на пакување контаминација, амбиентален дозен еквивалент, калибрација на инструменти, носење на лични заштитни средства, носење на персонален дозиметар , медицински извештаи за вработени)?**

- 5.1. Принципите на работа се почитуваат
- 5.2. Принципите на работа делумно се почитуваат
- 5.3. Принципите на работа не се почитуваат

**6. Дали се пријавува до надлежните институции секој влез и излез на возила кои транспортираат радиоактивен материјал по граничните премини ?**

- 6.1. Се пријавува транспорт по граничните премини
- 6.2. Делумно се пријавува транспорт по граничните премини
- 6.3. Не се пријавува транспорт по граничните премини

**7. Дали се почитуваат сите протоколи од тргнување до пристигнување на радиоактивниот извор кај крајниот корисник и се известува надлежната институција ?**

- 7.1. Сите протоколи се почитуваат
- 7.2. Сите протоколи делумно се почитуваат
- 7.3. Сите протоколки не се почитуваат

**8. Дали при кражба, губење или терористички напад со радиоактивен материјал надлежните институции се подготвени да воспостават безбедност и сигурност ?.**

- 8.1. Надлежните институции се подготвени да воспостават безбедност и сигурност
- 8.2. Надлежните институции делумно се подготвени да воспостават безбедност и сигурност
- 8.3. Надлежните институции не се подготвени да воспостават безбедност и сигурност

## Прилог бр.2

### UN броеви при транспорт на радиоактивни материи

UN број	СООДВЕТНО ИМЕ ЗА ПРЕВОЗ и опис
2908	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ИЗЗЕМЕНО ПАКУВАЊЕ – ПРАЗНА АМБАЛАЖА
2909	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ИЗЗЕМНО ПАКУВАЊЕ – ПРОИЗВОДИ ОД ПРИРОДЕН УРАНИУМ ИЛИ ОСИРОМАШЕН УРАНИУМ ИЛИ ПРИРОДЕН ТОРИУМ
2910	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ИЗЗЕМНО ПАКУВАЊЕ – ОГРАНИЧЕНА КОЛИЧИНА НА МАТЕРИЈАЛ
2911	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ИЗЗЕМНО ПАКУВАЊЕ – ИНСТРУМЕНТИ ИЛИ ПРОИЗВОДИ
2912	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, LSA-I нефисиони или фисиони-изземени
2913	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, SCO-I ИЛИ SCO-II нефисиони или фисиони-изземени
2915	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ТИП А ПАКУВАЊЕ, не-специјална форма, нефисиони или фисиони-изземени
2916	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ТИП В(U) ПАКУВАЊЕ, нефисиони или фисиони-изземени
2917	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ТИП В(M) ПАКУВАЊЕ, нефисиони или фисиони-изземени
2919	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ПРЕВЕЗУВАН ПОД СПЕЦИЈАЛНИ УРЕДУВАЊА, нефисиони или фисиони-изземени
2977	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, УРАНИУМ ХЕКСАФЛУОРИД, ФИСИОНЕН
2978	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, УРАНИУМ ХЕКСАФЛУОРИД, нефисиони или фисиони-изземени
3321	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, LSA-II нефисиони или фисиони-изземени
3322	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, LSA-III нефисиони или фисиони-изземени
3323	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ТИП С ПАКУВАЊЕ, нефисиони или фисиони-изземени
3324	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, LSA-II, ФИСИОНЕН
3325	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, LSA-III, ФИСИОНЕН
3326	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, SCO-I ИЛИ SCO-II, ФИСИОНИ
3327	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ТИП А ПАКУВАЊЕ, ФИСИОНЕН не-специјална форма
3328	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ТИП В(U) ПАКУВАЊЕ, ФИСИОНЕН
3329	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ТИП В(M) ПАКУВАЊЕ, ФИСИОНЕН
3330	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ТИП С ПАКУВАЊЕ, ФИСИОНЕН
3331	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ПРЕВЕЗУВАН ПОД СПЕЦИЈАЛНИ УРЕДУВАЊА, ФИСИОНЕН

3332	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ТИП А ПАКУВАЊЕ, СПЕЦИЈАЛНА ФОРМА нефисиони или фисиони-изземени
3333	РАДИОАКТИВЕН МАТЕРИЈАЛ, ТИП А ПАКУВАЊЕ, СПЕЦИЈАЛНА ФОРМА, ФИСИОНЕН

**Прилог бр.3 (Дозвола за увоз издадена преку ЕХИМ системот)**



Референтен Број 103620220414223344  
Датум 4/20/22 12:11 PM  
рок на важност: 180 дена

## РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА

### Дирекција за радијациона сигурност

Врз основа на член 55 став 2 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Македонија“, бр. 58/00, 44/02, 82/08, 167/10 и 51/11) и член 7 од Законот за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност („Службен весник на Република Македонија“ бр. 48/02, 135/07, 53/11, 164/13, 43/14, 149/15 и 37/16), Дирекцијата за радијациона сигурност ја издава следната:

## ДОЗВОЛА

### ЗА ВРШЕЊЕ ДЕЈНОСТ СО ИЗВОРИ НА ЈОНИЗИРАЧКО ЗРАЧЕЊЕ ПРИ УВОЗ

#### 1. Носител на дозволата

Единствен даночен број на Увозник 4030996205194  
Институција ПРОМЕДИКА ДОО Скопје  
Адреса на Увозник СВ.КИРИЛ И МЕТОДИЈ 50  
Овластено лице на Увозник Димитар Лузевски  
Тел/Факс на овластено лице на Увозник 3248-400  
е-mail на овластено лице на Увозник dimitar.luzevski@promedika.com.mk

#### 2. Извори на јонизирачко зрачење наменети за увоз

Тарифна ознака	Рентен апарат	Број на извори	Производител	Намена	Хемиска/Физична форма	Максимален напон (KV)	Број на сертификат	Сериен број	Тип на рентен
9022130000-RS11036	Рентен	2	Carestream Health Inc.	Стоматолошки рентен	-	90	BSI Certificate No. 01233	KCIA254KICIA2 56	CS 8100

#### 3. Краен корисник

Единствен даночен број на Примач 4030996205194  
Назив на Примачот ПРОМЕДИКА ДОО Скопје  
Адреса на Примачот СВ.КИРИЛ И МЕТОДИЈ 50  
Овластено лице на Примачот Димитар Лузевски  
Тел/Факс на овласено лице на Примач 3248-400  
е-mail на овластено лице на Примач dimitar.luzevski@promedika.com.mk  
Број на дозвола -  
Датум на издавање -

#### 4. Упатство за правно средство

Против решението за издавање на дозвола може да се поднесе жалба до надлежната комисија на Владата на Република Северна Македонија, во рок од осум дена од денот на приемот на решението, таксирана со 250,00 ден. Жалбата по решението не го одлага неговото извршување.

#### 5. Услови под кои се издава дозволата

- Правните лица носители на Дозволата мора да се придружуваат кон безбедносните и сигурносните мерки наведени во поднесеното Барање и условите за радијациона сигурност и безбедност согласно член 13, 14, 15, 16, 17, 18 и 19 од Законот за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност (Службен весник на Република Македонија, бр. 48/2002, 135/2007), релевантните подзаконски акти и меѓународни стандарди.
- По реализираниот увоз да ја известат Дирекцијата за радијациона сигурност.
- По инсталирање односно предавање на рентен апаратот на крајниот корисник да ја известат Дирекцијата за радијациона сигурност.



## Дирекција за радијациона сигурност

**БАРАЊЕ ЗА ИЗДАВАЊЕ НА ДОЗВОЛА ЗА ВРШЕЊЕ НА ДЕЈНОСТ СО ИЗВОРИ НА ЈОНИЗИРАЧКО  
ЗРАЧЕЊЕ: ПРЕВОЗ**

**1. Податоци за подносителот на барањето:**

<u>Единствен даночен број (ЕДБ):</u>					
<u>Назив на правното лице:</u>					
<u>Седиште на правното лице:</u>					
Телефон:		Факс:		Електронска пошта:	
<u>Име и презиме на овластеното лице:</u>					
<u>Опис на работно место:</u>					
<u>Име и презиме на одговорното лице за радијациона заштита:</u>					

**2. Типови на радиоактивни извори за кои се бара дозвола за превоз:**

(Се наведуваат соодветните податоци за изворите на јонизирачко зрачење согласно прописите за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност)

**3. Лица вклучени во превозот на радиоактивните извори:**

Име и презиме	Квалификации (стручна подготовка)	Број на АДР дозвола/ важност

**4. Цел на превозот:**

За која цел се бара дозволата за превоз (заокружете ја соодветната буква)

- а. продажба
- б. достава од увоз/извоз
- в. Друго

**Прилог бр.4(Барање дозвола за транспорт на радиоактивни маетрии)**



РЕПУБЛИКА СЕВЕРНА МАКЕДОНИЈА  
Дирекција за радијациона сигурност

Број:

Датум: -.-

Важност до: -.-

Врз основа на член 55 став 2 од Законот за организација и работа на органите на државната управа („Службен весник на Република Македонија“, бр. 58/00, 44/02, 82/08, 167/10 и 51/11) и член 7 од Законот за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност („Службен весник на Република Македонија“ бр. 48/02, 135/07, 53/11, 164/13, 43/14, 149/15 и 37/16), Дирекцијата за радијациона сигурност ја издава следната:

## Д О З В О Л А

за вршење на дејност со извори на јонизирачко зрачење

### 1. Основни податоци:

#### Носител на дозволата:

Единствен даночен број на правното лице (ЕДБ):					
Назив на правното лице:	ТД МАКОШПЕД АД, Скопје				
Седиште на правното лице:	Ул.Македонија бр. 19				
Телефон:		Факс:	-	Електронска пошта:	
Овластено лице/опис на работно место:	Управител/Директор				

### 2. Дополнителни податоци:

- Дејност за која се издава дозволата:Превоз на радиоактивни извори
- Возило со кое се врши превозот:Комбе “FIATDUCATO” рег.бр. SK 8801 AH  
АДР уверение за возилото бр. 10-97/7од 20.02.2015  
Сообраќајна дозвола МК 0307708
- Лица вклучени во превоз на радиоактивни извори

Реден број	Име и презиме	Број на АДР	Валидност до
1	Лице вклучено во транспорт	0675900	19.10.2025
2	Лице вклучено во транспорт	0731400/1	27.01.2027

Одговорно лице за радијациона заштита:Б.Д.

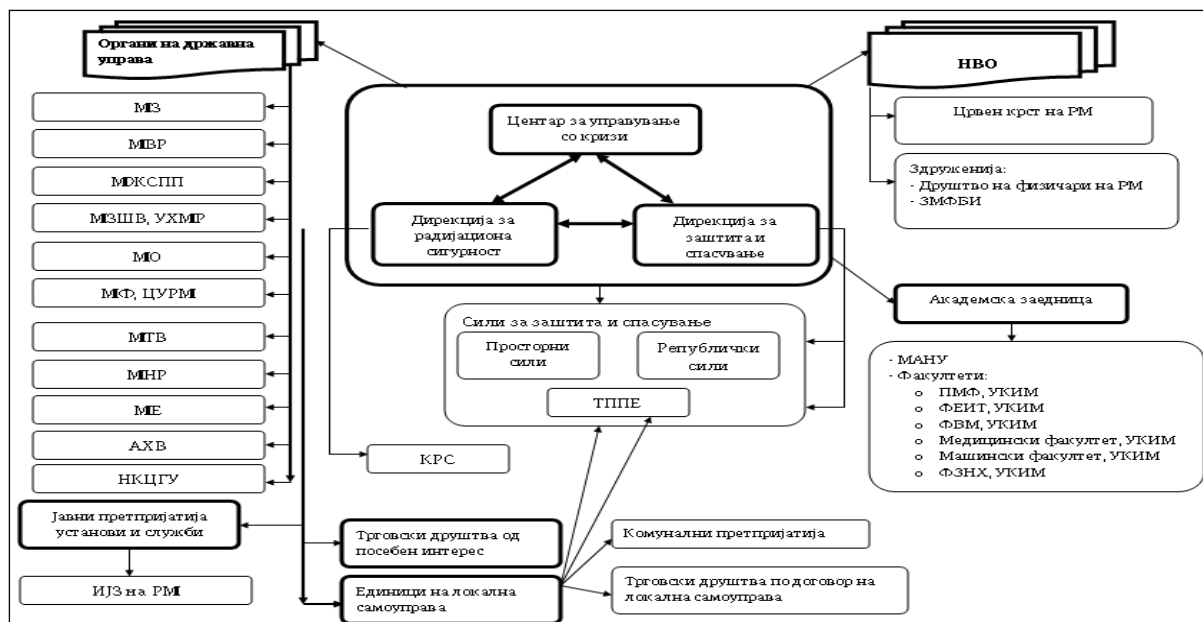
### 3. Упатство за правно средство:

Против решението за издавање на дозвола може да се поднесе жалба преку овој орган до државна комисија за одлучување во управна постапка и постапка од работен однос во втор степен, во рок од осум дена од денот на приемот на решението, таксирана со 250,00ден. Жалбата по решението не го одлага неговото извршување.

**Прилог бр.5 (Дозвола за транспорт на радиоактивни материи)**

**Прилог бр.6**

**Институции вклучени во системот за управување со кризи, нивната поставеност на национално ниво**



### Прилог бр.7

Радиоактивен материјал кој е природно присутен во опкружувањето (ППРМ)				
Опис на материјалот	Радионуклиди			
Метален накит (Клоисон)	U-235	U-238		
Стоматолошка керамика	U-235	K-40	Th-232	U-238
Стакло, емајл и глазури	U-235	Ra-226	Th-232	U-238
Порцелан	U-235	Th-232	U-238	
Цемент	K-40	Th-232		
Глинени цигли	K-40	Th-232		
Бетон	K-40	Ra-226	Th-232	
Огноотпорни цигли	Th-232			
Гранит	K-40	Ra-226	Th-232	
Мермер	K-40	Ra-226	Th-232	
Песочен камен	K-40	Ra-226	Th-232	
Плочки	Ra-226	Th-232		
Сидни табли / гипс картон	K-40	Th-232		
Дрво	K-40			
Контратегови за авионската индустрија	U-238			
Компоненти за авионски мотори	Th-232			
Електронска опрема	Ba-133	Th-232		
Камери / апарати / оптички леќи	Th-232			
Прашок за полирање	Th-232			
Радиолуминисцентни рачни и други часовници и сл.	Ra-226			
Електроди за заварување кои содржат Ториум	Th-232			
Бразилски ореви	K-40	Ra-226		
Тутун (бали)	K-40	Ra-226		
Кафе	K-40	Ra-226		
Риби	K-40			
Обвивки за гасни ламби	Th-232			



Вештачки ѓубрива	K-40	Ra-226	Th-232	
Кујнски прибор (керамика)	U-235	U-238		
Средства за палење флуоресцентни ламби	Co-60	Ra-226		
Вештачки песок за мачкин измет	Ra-226	Th-232		
Нејака сол (диететска)	K-40			
Пропан	Ra-226			
Овча волна	K-40	Ra-226		
Детектори за чад	Pu-239	Am-241	Ra-226	
Телевизори	K-40			
Пневматици	Ra-226			
Шкрилци (Шведска)	K-40	Ra-226	Th-232	
Анхидрид (нуспроизвод на гипс)	Ra-226	Th-232		
Базалт	K-40	Ra-226	Th-232	
Јагленов прав	K-40	Ra-226	Th-232	
Габро (вид вулканска карпа)	K-40	Ra-226	Th-232	
Гранодиорит	K-40	Ra-226	Th-232	
Моназит	K-40	Ra-226	Th-232	
Перидотит	K-40	Ra-226	Th-232	
Фосфати	K-40	Ra-226	Th-232	
Фосфогипс	K-40	Ra-226	Th-232	
Шкрилци	K-40	Ra-226	Th-232	
Лисници	K-40	Ra-226	Th-232	
Циркониум концентрат	Ra-226	Th-232		

### Прилог бр.8

Медицински изотопи	
Изотоп	Вид на аларм
Флуор (F)–18	Гама зрачење
Галиум (Ga) – 67	Гама зрачење
Индиум (In) – 111	Гама зрачење
Јод (I) – 123	Гама зрачење
Јод (I) – 131	Гама зрачење
Паладиум (Pd) – 103	Гама зрачење
Технициум (Tc) - 99m	Гама зрачење
Талиум (Tl) – 201	Гама зрачење
Ксенон (Xe) – 133	Гама зрачење

### Прилог бр.9

Легитимни извори на неутронско зрачење	
Изотоп	Вид на аларм
Калифорниум –252	Неутронско
Америциум - Берилиум (AmBe)	Неутронско

Полониум - Берилиум (PoBe)	Неутронско
Плутониум - Берилиум (PuBe)	Неутронско
Ниско збогатен ураниумов оксид	Неутронско
Ураниум хексафлуорид	Неутронско

## Прилог бр.10

### Начин на пресметување на транспортниот индекс

Транспортниот индекс (ТИ) за дадено пакување, препакување или товарен контејнер или за непакувани LSA-I материјали или SCO-I е бројот пресметан на следниот начин:

- се определува максималната брзина на доза во единици mSv/h на растојание 1 m од надворешната површина на пакувањето, препакувањето или товарниот контејнер или за непакувани LSA-I материјали или SCO-I и
- определената вредност се множи со 100 и бројот што се добива е транспортниот индекс.

За руди на ураниум и ториум и нивните концентрати максималната брзина на доза во било која точка на 1 m од надворешната површина на пратката може да се земе како:

- 0,4 mSv/h за руди и физички концентрати на ураниум и ториум;
- 0,3 mSv/h за хемиски концентрати на ториум и
- 0,02 mSv/h за хемиски концентрати на ураниум, различни од ураниумхексафлуорид.

За цистерните, товарните контејнери и непакувани LSA-I материјали и SCO-I, вредноста определена на начин даден погоре треба да се помножи со соодветен фактор даден во следната табела:

Големина на товар <sup>a</sup>	Фактор на умножување
големина на товар $\leq 1 \text{ m}^2$	1
$1 \text{ m}^2 <$ големина на товар $< 5 \text{ m}^2$	2

5 m <sup>2</sup> < големина на товар < 20 m <sup>2</sup>	3
20 m <sup>2</sup> < големина на товар	10

<sup>a</sup> Најголема плоштина на напречен пресек на товарот.

Транспортниот индекс за секое препакување, товарен контејнер или превозно средство се определува или како збир на транспортните индекси на сите пакувања што се содржат или со директно мерење на брзината на доза.

Вредноста на транспортниот индекс се заокружува до првото децимално место (на пример 1,13 се зема како 1,2), освен за вредности помали или еднакви освен за вредности помали или еднакви на 0,05 коишто се земаат за нула

### 13. БИБЛИОГРАФИЈА

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Bajwa, C. 2008. *Potential Effects of Recent Road Transportation Accidents on Radioactive Material Shipments,*” PVP2008-61568, Proceedings, ASME Pressure Vessels and Piping Conference.
2. Barcik, J., Czech, P. NATO.2018, Transport through a Schengen military zone from an international legal perspective. *Scientific Journal of Silesian University of Technology.*
3. Борис Мургоски и Кире Бабаноски 02-03.06.2015. *Феноменолошки и етиолошки пристап за истражување на сообраќајните деликти и несреќи на патиштата-Охрид.*
4. Борис Мургоски и Кире Бабаноски 1-2.03.2012. *Полициско-превентивни активности за намалување на сообраќајната деликвенција во Република Македонија-Белград.*
5. Борис Мургоски, Кире Бабаноски и Ице Илиевски 09-11.04.2014. *Сообраќајно-безбедносна состојба и улога на возачите во безбедноста во патниот сообраќај во Република Македонија. Србија-9та Меѓународна конференција.*
6. Борис Мургоски и Кире Бабаноски 13-16.04.2016. *Анализа на некои директни показатели за сообраќајно-безбедносната состојба на патиштата на подрачјето Сектор за внатрешни работи Скопје 2010-2014.* Белград, Србија.
7. Борис Мургоски и Методија Дојчиновски, 2019. *Безбедност и превенција на сообраќајната деликвенција. Охрид*
8. Димовски З. и Илиевски И. 2011. *Меѓународен тероризам.* Факултет за безбедност Скопје.
9. Дујовски Никола. 2010. *Европските интеграции низ перспективата на безбедноста во сообраќајот.* Скопје: Годишник на Факултетот за безбедност.
10. Емилија Петрова, Злате Димовски, Методија Дојчиновски 2020. *Справување со нелегална трговија со извори на јонизирачко*

зрачење на територијата на Република Северна Македонија, Годишник на Факултет за безбедност.

11. Емилија Петрова.2021. *Транспорт на радиоактивни материји во Република Северна Македонија*-7ма Меѓународна конференција RABEC-Белград.
12. Емилија Петрова 2016.Справување со нелегална трговија на извори на јонизирачко зрачење во Република Македонија,Магистерски труд.УКИМ,Институт за одбрана, безбедност и мир Скопје.
13. Емилија Петрова, Методија Дојчиновски 2020.*Гранично управување и процедури во случај на зголемено ниво на јонизирачко зрачење на граничните премини во Република Северна Македонија*,Journal of Criminology and Criminal Law-Белград.
14. Емилија Петрова, Злате Димовски 2021.*Управување со радиоактивен отпад и со искористени радиоактивни извори во Република Северна Македонија*, Правен Дијалог бр.24/декември.
15. Елисавета Стикова,2017.*Нејонизирачко зрачење,извори, влијание врз здравје и проценка на ризик*-Институт за јавно здравје на Република Македонија.
16. E.Petrova, M.Dojcinovski 2021.*Nuclear Security and the protection against nuclear terrorism*, Scientific conference Military Academy of Moldova 2021.
17. Ernest BAKER , Martijn van der VOORT, Martin POPE,2018. *NATO Standards and Practice for Munitions Safety and Insensitive Munitions*. Problems of Mechatronics Armament, Aviation, Safety Engineering.
18. F.Nitsche,I,Reiche,J.Stewart,S.Whittinham 2008.*Packaging Transport Storage and Security of Radioactive Materia*.Journal Paciging,Transport, Storage and Security of Radioactive.
19. Method for Developing Arrangements for Response to a Nuclear or Radiological Emergency – IAEA.
20. Мургоски, Борис и Дујовски, Никола. 2010. *Црни точки во сообраќајот*, Скопје: Републички совет за безбедност на сообраќајот на патиштата.
21. Мургоски.Б 2007.*Некои аспекти за пимите сообраќајна незгода/несреќа и за криминалистичката обработка*.Научно списание Универзитет Св.Климент Охридски-Битола.
22. Марина М.Саздовска 2013.*Меѓународна заштита на животната средина*.

23. Марина М.Саздовска 2009. *Еколошка Криминалистика второ дополнително издание.*
24. Марјан Апостоловски,2022. *Улогата на јавното сообраќајно претпријатие Скопје во безбедноста на сообраќајот на град Скопје- Специјалистички труд* УКЛО Факултет за безбедност Скопје
25. NSS 26G.2015. *Security of Nuclear Material in transport* , Vienna, Austria.
26. Национална стратегија за развој на интегрирано гранично управување - 2014-2019 година и 2021-2025 година.
27. План за заштита на населението во случај на радијационен вонреден настан во Република Македонија (Сл.весник на Р.М бр.84/11).
28. Regulations for the Safety Transport of Radioactive Material 2012-IAEA Safety Standards.
29. Radiation Safety: Protection and Management for Homeland Security and Emergency Response
30. IAEA incident and trafficking database (ITDB) 2016. *Incidents of nuclear and other radioactive material out of regulatory control.*
31. Screening of Humans for Security Purposes Using Ionizing Radiation Scanning Systems.
32. Christopher A. Heron MSc MIExpE, *Consequence Analysis Software in support of Ammunition and Explosives Risk Assessment Safety Cases:* Canadian Department of National Defence.
33. Стандардно оперативни процедури 2016. (Царина, Гранична полиција и ДРС)-Интерен документ.
34. T. Zeng, X. Yang, Y. Wan 2020. *Vehicle transport security system based on the self-security intelligence of radioactive material,*” Science and Technology of Nuclear Installations, Article ID 3507167.
35. Tamás Terék, 2022. *Developing and Improving Guidelines for the Management of Ammunition in NATO Technical Working Groups – An Interview with Lieutenant Colonel György Miklósi.*
36. TS-R-1,2005. *Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material* Edition, International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria.
37. IAEA, NSS 9-G (Rev. 1)2020. *Security of Radioactive Material in Transport,* IAEA,Vienna, Austria.

**38.** Упатство за работа при детектирање на зголемено ниво на јонизирачко зрачење (ЦУ на Република Македонија)-2011 година.

### **ЗАКОНСКА РЕГУЛАТИВА**

1. Правилник за категоризација на Рдијациони и нуклеарни закани (Сл.весник на Р.М.бр.162/09);
2. Правилник за должностите и одговорностите и стручно оспособување на возачите за превоз на опасни материи, поблиските услови за правните лица кои вршат стручно оспособување и содржината и формата на образецот на сертификатот и уверението за стручно оспособување на советникот (Сл.весник на РМ бр.19/08),
3. Правилник за категоризација на извори на јонизирачко зрачење и категоризација на радиоактивен и нуклеарен материјал. (Службен весник на Република Македонија бр.162/09)
4. Правилник за максимално дозволени граници на испуштање на радиоактивни материи во животната средина, начинот на вршење мониторинг, водење евиденција и поднесување извештаи. (Службен весник на Република Македонија бр.162/09)
5. Правилник за начин на транспорт на радиоактивен и нуклеарен материјал (Сл.весник на РМ бр.160/10).
6. Правилник за начинот на ракување, односно собирање, чување, кондиционирање, транспортирање и одлагање на радиоактивен отпад. (Службен весник на Република Македонија бр.130 од 30.09.2010)
7. Прирачник за превоз на опасни материи според Европската спогодба за меѓународниот превоз на опасни материи во патниот сообраќај (АДР) 2003, Центар за обука на транспортери.
8. Закон за заштита од јонизирачко зрачење и радијациона сигурност (Сл.весник на Р.М. бр.48/02, 135/07, 53/11, 43/14).
9. Законот за Царинската управа (Сл.весник на РМ бр.46/04, 81/05, 107/07, 103/08, 64/09, 105/09, 48/10, 53/11 и 113/12).
10. Закон за гранична контрола (Сл.весник на РМ бр.171/10).
11. Закон за надзор на државната граница (Сл.весник на РМ бр.71/06,66/07).

12.Измени и дополнување на Законот за внатрешни работи од 24.03.2004 година,

13.Закон за превоз на опасни материи во патниот и железничкиот сообраќај (Сл.весник на РМ бр.92/07, 147/08, 161/09, 17/11 и 54/11),

14.Закон за управување со кризи (Сл. Весник на РМ бр.29/05)

15.Закон за заштита и спасување (Сл. Весник на РМ бр.36/04, 49/04, 86/08, 124/10 и 18/11).

16.Стандардно оперативни процедури во кризна состојба –Центар за управување со кризи-2009 година.

## ИНТЕРНЕТ ИЗВОРИ

1.Безбеден и сигурен транспорт на радиоактивни материи [www.iaea.org/topics/transport](http://www.iaea.org/topics/transport), пристапено на 16.04.2023 година.

2.Бомбардирањето на Хирошима и Нагасаки –сеќавање <https://www.iaea.org/file/2014/hiroshima-and-nagasaki-remembered>, пристапено на 23.09.2022 година.

3.Безбеден транспорт на опасни материи во железничкиот сообраќај [https://otif.org/en/?page\\_id=1105](https://otif.org/en/?page_id=1105), пристапено на 20.01.2023 година.

4. Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources (BSS) IAEA, [https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig\\_q=RN:38071326](https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:38071326), пристапено на: 17.04 2023 година.

5.Едношалтерски систем за издавање на дозволи за увоз, извоз и транзит на стоки EXIM-[www.exim.gov.mk](http://www.exim.gov.mk), пристапено на 05.04.2023 година.

6.Заштита од јонизирачко зрачење <https://www.iaea.org/topics/radiation-protection>, пристапено на 28.03.2023 година.

7.Историјата за радијационата заштита <https://www.medmuseum.siemens-healthineers.com/.../radiation-protection>, пристапено на 17.01.2022 година.



8.ЈЗУ Институт за јавно здравје, лабораторија за јонизирачко зрачење,  
<https://www.iph.mk>.пристапено на :15.04.2023 година.

9.Меѓународна АДР конвенција за превоз на опасни материи во патниот сообраќај <https://unese.org/adr-2021-files>, пристапено на 19.03.2023 година.

10.Основи на јонизирачкото зрачење алфа, бета, гама и неутронско зрачење  
<https://www.iaea.org/topics/nuclear-science/isotopes/radioisotopes>,пристапено на  
12.02.2022година.

11.Основни принципи за намалување на дозата на зрачење  
<https://www.iaea.org/sites/default/files/20/11/...> ·PDFfile,пристапено на 20.08.2022 година.

12.Прирачник за реакција на сомнителни радиоактивни материјали  
[www.interdict.pnl.gov](http://www.interdict.pnl.gov), пристапено на 23.12.2022 година.

13.Програма за радијациона заштита и план за вонредни настани при транспорт на радиоактивни материи –Биотек <https://bioteklab.com.mk>, пристапено на 20.01.2023 година.

14.Прирачник за одговор на сомнителни радиоактивни материјали  
<https://www.energy.gov/nnsa/countering-nuclear-smuggling>, пристапено на 13.04.2023 година.

15.Регулирање на безбеден транспорт на радиоактивни материи  
<https://www.iaea.org/publications/12288>,пристапено на 15.03.2023година.

16.Radium Girls <https://www.britannica.com/story/radium-girls-the>, пристапено на:14.03.2023 година.

17.Систем за контрола на патници и возила <https://mvr.gov.mk/page/sektor-za-granichni-raboti-i-migracii>, пристапено на 16.04.2023 година.

18. Ситем за управување за безбеден транспорт на радиоактивни материи  
<https://www.foyles.co.uk/.../iaea/9789201085085> пристапено на 10.02.2023 година.

19.Safeguarding the transport of dangerous goods-NATO,  
[https://www.nato.int/cps/th/natohq/news\\_50630.htm](https://www.nato.int/cps/th/natohq/news_50630.htm), пристапено на 30.03.2023 година.

20. Safety Standards IAEA- <https://www.iaea.org/resources/safety-standards>  
Radioisotopes-IAEA <https://www.iaea.org/topics/nuclear-science/isotopes/radioisotopes>  
пристапено на:14.03.2023 година.

21.Транспорт на радиоактивен материјал во воздушниот сообраќај ТАВ  
Македонија ДООЕЛ <https://skp.airports.com.mk/mk-MK/cargo-terminal>, пристапено  
на 26.08.2022 година.

22.IATADangerousGoodsRegulations(DGR)  
<https://www.ups.com/assets/resources/webcontent/noPDFfile>,пристапенона20.10.2022г  
одина.